



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 3 日  
Date of Application:

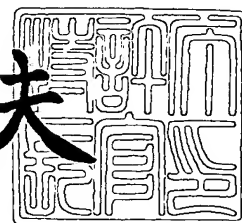
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 6 2 6 1 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 6 2 6 1 7 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 5 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 6 2 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02107

【提出日】 平成14年12月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 神尾 茂

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 中井 康裕

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100098420

【住所又は居所】 名古屋市中区金山一丁目 9 番 1 9 号 ミズノビル 4 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加古 宗男

【電話番号】 052-322-9771

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036571

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9406789

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位置切換制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 位置切換機構をモータによって駆動して該位置切換機構の操作位置を目標位置に切り換える位置切換制御装置において、

前記モータのロータ回転角を検出する回転角検出手段と、

前記回転角検出手段の検出値に基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定する切換判定手段と、

前記モータの通電オフ時に前記切換判定範囲を前記モータの通電オン時よりも広げる切換判定範囲設定手段と

を備えていることを特徴とする位置切換制御装置。

【請求項 2】 位置切換機構をモータによって駆動して該位置切換機構の操作位置を目標位置に切り換える位置切換制御装置において、

前記モータのロータ回転角を検出する回転角検出手段と、

前記モータの作動基準位置を学習する学習手段と、

前記学習手段の学習値と前記回転角検出手段の検出値とに基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定する切換判定手段と、

前記作動基準位置の学習完了前に前記切換判定範囲を前記作動基準位置の学習完了後よりも広げる切換判定範囲設定手段と

を備えていることを特徴とする位置切換制御装置。

【請求項 3】 前記切換判定範囲設定手段は、前記モータの通電オフ時に前記切換判定範囲を前記モータの通電オン時よりも広げることを特徴とする請求項 2 に記載の位置切換制御装置。

【請求項 4】 位置切換機構をモータによって駆動して該位置切換機構の操作位置を目標位置に切り換える位置切換制御装置において、

前記モータのロータ回転角を検出する回転角検出手段と、

前記回転角検出手段の検出値に基づいて前記モータを制御する通常制御を実行する通常制御手段と、

前記通常制御の実行条件が不成立のときに前記回転角検出手段の検出値を確認せずに前記モータを駆動するフェールセーフ制御を実行するフェールセーフ制御手段と、

前記通常制御の実行中は前記回転角検出手段の検出値に基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定し、前記フェールセーフ制御の実行中は前記モータの駆動量に基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定する切換判定手段と、

前記通常制御時と前記フェールセーフ制御時とで前記切換判定範囲を異なる範囲に設定する切換判定範囲設定手段と

を備えていることを特徴とする位置切換制御装置。

【請求項 5】 前記回転角検出手段は、前記モータのロータの回転に同期してパルス信号を出力するエンコーダにより構成され、

前記通常制御手段は、前記エンコーダのパルス信号のカウント値（以下「エンコーダカウント値」という）に基づいて前記モータの通電相を順次切り換えて前記ロータを回転駆動するフィードバック制御（以下「F/B 制御」と表記する）を実行し、

前記フェールセーフ制御手段は、前記 F/B 制御の実行条件が不成立のときに、前記エンコーダカウント値の情報をフィードバックせずに前記モータの駆動回路に駆動信号を出力して前記モータの通電相を順次切り換えて前記ロータを回転駆動し、

前記切換判定手段は、前記 F/B 制御の実行中は、前記エンコーダカウント値に基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲であるか否かを判定し、前記フェールセーフ制御の実行中は、前記モータの駆動回路に出力した前記駆動信号をカウントしてそのカウント値に基づいて前記位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲であるか否かを判定し、

前記切換判定範囲設定手段は、前記フェールセーフ制御時に前記切換判定範囲を前記 F/B 制御時よりも広げることを特徴とする請求項 4 に記載の位置切換制御装置。

【請求項 6】 前記位置切換機構は、車両の自動変速機のレンジを切り換えるレンジ切換機構であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の位置切換制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、位置切換機構をモータによって駆動して該位置切換機構の操作位置を目標位置に切り換える位置切換制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、例えば、車両の自動変速機のレンジ切換装置においては、特許文献 1（特開 2001-271917 号公報）に記載されているように、駆動源としてモータを用いてシフトレンジを切り換えるようにしたものがある。この種のレンジ切換装置は、モータのロータの回転に同期してパルス信号を出力するエンコーダを搭載し、このエンコーダの出力信号をカウントして、そのエンコーダカウント値に基づいてロータの回転角を検出してモータの通電相を順次切り換えてロータを目標位置まで回転駆動するフィードバック制御（以下「F/B 制御」と表記する）を実行することで、シフトレンジを目標とするレンジに切り換えるようにしている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-271917 号公報（第 4 頁～第 8 頁等）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、エンコーダ付きのモータのロータ回転角は、回転伝達系を介してレンジ切換機構の操作量に変換されるが、回転伝達系を構成する部品間には、遊び（ガタ）が存在する。例えば、回転伝達系に歯車機構を含む場合は、歯車間のバックラッシュが存在し、また、モータの回転軸の先端部に形成した断面非円形（角形、D カット形状等）の連結部をレンジ切換機構側の嵌合穴に嵌め込んで連結す

る構成では、両者の嵌め込み作業を容易にするためのクリアランスが必要となる。このように、モータのロータ回転角をレンジ切換機構の操作量に変換する回転伝達系には、バックラッシやクリアランス等による遊び（ガタ）が存在するため、エンコーダカウント値に基づいてロータ回転角を正確に F / B 制御しても、レンジ切換機構の操作量には回転伝達系の遊び（ガタ）分の誤差が生じてしまい、レンジ切換機構の操作量を精度良く制御することができない。かといって、レンジ切換機構の操作量を検出するセンサ類を設ければ、コスト高となり、低コスト化の要求を満たすことができない。

#### 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明者らは、特願 2 0 0 2 - 1 7 7 7 3 9 号の明細書に記載したように、回転伝達系の遊び量（作動基準位置）を学習して、その学習値を用いてレンジ切換制御を行う技術を提案している。

#### 【 0 0 0 6 】

しかし、レンジ切換動作終了後は、次のレンジ切換操作が行われるまで、モータの過熱防止や節電のために、モータの通電がオフされるため、この通電オフ期間中にモータのロータ回転角が回転伝達系の遊び（ガタ）の範囲内でずれてしまう可能性があり、しかも、このずれ量がどの程度になるのか不明である。このため、通電オフ期間中に実シフトレンジを確認する必要があるときに、エンコーダカウント値と回転伝達系の遊び量の学習値を用いてシフトレンジ（ロータ回転角）を判定しても、通電オフ期間中のずれによってシフトレンジを誤判定する可能性がある。

#### 【 0 0 0 7 】

また、モータの通電オン期間中であっても、回転伝達系の遊び量の学習を完了する前は、シフトレンジ（ロータ回転角）の検出値に回転伝達系の遊び（ガタ）分の誤差が生じるため、シフトレンジを誤判定する可能性がある。

#### 【 0 0 0 8 】

ところで、エンコーダカウント値に基づいてロータを目標位置まで回転させる F / B 制御を行うシステムでは、F / B 制御システムの故障やエンコーダ出力パルスの異常（ノイズ、パルス抜け、信号線の断線等）が発生すると、通電相（エ

ンコーダカウント値) とロータの回転位相との同期が取れなくなって、ロータを正常に駆動できなくなり、制御不能に陥ることがある。

#### 【0 0 0 9】

この対策として、本発明者らは、特願 2 0 0 2 - 2 0 7 5 5 7 号、特願 2 0 0 2 - 2 0 7 5 5 8 号の明細書に記載したように、モータを正常に F / B 制御できない状態のときに、F / B 制御からフェールセーフ制御（オープンループ制御）に切り換えて、エンコーダカウント値の情報をフィードバックせずにモータの駆動回路に駆動信号を出力してモータの通電相を順次切り換えると共に、その駆動信号をカウントしてそのカウント値に基づいてロータを目標位置まで回転駆動する技術を提案している。

#### 【0 0 1 0】

しかし、フェールセーフ制御中は、駆動信号のカウント値からロータ回転角（レンジ切換機構の操作量）を推測するだけであるから、その推測値に対して実際のロータ回転角（レンジ切換機構の操作量）がずれている可能性がある。その結果、フェールセーフ制御中に、シフトレンジを誤判定する可能性がある。

#### 【0 0 1 1】

本発明はこれらの事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、位置切換機構の操作量を検出するセンサ類を設けなくても、位置切換機構の操作位置（例えばレンジ切換機構のシフトレンジ）を誤判定する可能性を低減することができる位置切換制御装置を提供することにある。

#### 【0 0 1 2】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 の位置切換制御装置は、モータのロータ回転角を回転角検出手段により検出し、その検出値に基づいて位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを切換判定手段により判定するものにおいて、切換判定範囲設定手段によって、モータの通電オフ時に前記切換判定範囲をモータの通電オン時よりも広げるようにしたものである。

#### 【0 0 1 3】

つまり、モータの通電オン時は、回転伝達系の遊び（ガタ）によるロータ回転角のずれ量をモータの駆動力で一定に保持した状態で位置切換機構を駆動できるため、このずれ量を何等かの方法（例えば学習又は適合）によって既知の値にしておけば、回転伝達系の遊び（ガタ）の影響を受けない位置切換制御が可能である。従って、モータの通電オン時は、切換判定範囲を比較的狭くして位置切換機構の操作位置の判定精度を高めることができる。しかし、モータの通電オフ時は、ロータ回転角が回転伝達系の遊び（ガタ）の範囲内でどの程度ずれるのか不明であるため、切換判定範囲が狭いと、却って位置切換機構の操作位置を誤判定しやすくなる。この対策として、請求項 1 では、モータの通電オフ時に切換判定範囲をモータの通電オン時よりも広げるようにしたものであり（図 2 0 参照）、これにより、モータの通電オフ時でも、位置切換機構の操作位置を従来よりも精度良く判定することが可能となり、位置切換機構の操作量を検出するセンサ類を設けなくても、位置切換機構の操作位置の判定精度を確保できて、低コスト化の要求を満たすことができる。

#### 【 0 0 1 4 】

この場合、請求項 2 のように、モータの作動基準位置を学習する学習手段を備えたシステムでは、作動基準位置の学習完了前に切換判定範囲を作動基準位置の学習完了後よりも広げるようにしても良い。つまり、作動基準位置の学習完了前は、作動基準位置が不明（未知）であるため、切換判定範囲が狭いと、却って位置切換機構の操作位置を誤判定しやすくなる。この対策として、請求項 2 では、作動基準位置の学習完了前に切換判定範囲を作動基準位置の学習完了後よりも広げるようにしたものであり、これにより、作動基準位置の学習完了前でも、位置切換機構の操作位置を従来よりも精度良く判定することが可能となる。尚、作動基準位置の学習完了後であっても、モータの通電オフ時には切換判定範囲をモータの通電オン時よりも広げるようにすると良い（請求項 3）。

#### 【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 のように、通常は、回転角検出手段の検出値に基づいてモータを制御する通常制御を実行して、該回転角検出手段の検出値に基づいて位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定し、通常



制御の実行条件が不成立のときには、回転角検出手段の検出値を確認せずにモータを駆動するフェールセーフ制御を実行して、そのモータの駆動量に基づいて位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定するようにしたシステムにおいては、通常制御時とフェールセーフ制御時とで切換判定範囲を異なる範囲に設定するようにしても良い。このようにすれば、フェールセーフ制御時でも、位置切換機構の操作位置をある程度の精度で判定することが可能となる。

#### 【0016】

この場合、請求項5のように、通常は、エンコーダのパルス信号のカウント値（エンコーダカウント値）に基づいてモータをF/B制御して、そのエンコーダカウント値に基づいて位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲内であるか否かを判定し、F/B制御の実行条件が不成立のときには、エンコーダカウント値の情報をフィードバックせずにモータの駆動回路に駆動信号を出力してロータを回転駆動するフェールセーフ制御を実行して、その駆動信号のカウント値に基づいて位置切換機構の操作位置が目標位置に対して切換判定範囲であるか否かを判定する構成とし、フェールセーフ制御時に切換判定範囲をF/B制御時よりも広げるようにしても良い。つまり、フェールセーフ制御中は、駆動信号のカウント値からロータ回転角（位置切換機構の操作量）を推測するだけであるから、その推測値に対して実際のロータ回転角（位置切換機構の操作量）がずれている可能性がある。従って、フェールセーフ制御中は、切換判定範囲が狭いと、却って位置切換機構の操作位置を誤判定しやすくなる。この対策として、請求項5では、フェールセーフ制御時に切換判定範囲をF/B制御時よりも広げるようにしたものであり、これにより、フェールセーフ制御中でも、位置切換機構の操作位置を従来よりも精度良く判定することが可能となる。

#### 【0017】

以上説明した請求項1～5に係る発明は、モータを駆動源とする各種の位置切換制御装置に適用でき、例えば、請求項6のように、車両の自動変速機のレンジを切り換えるレンジ切換機構をモータで駆動するレンジ切換制御装置に適用しても良い。これにより、信頼性の高いモータ駆動式のレンジ切換制御装置を構成す

ることができる。

#### 【0 0 1 8】

#### 【発明の実施の形態】

#### 《実施形態（１）》

以下、本発明を車両のレンジ切換制御装置に適用した実施形態（１）を図１乃至図２０に基づいて説明する。

#### 【0 0 1 9】

まず、図１に基づいてレンジ切換機構１１（位置切換機構）の構成を説明する。レンジ切換機構１１の駆動源となるモータ１２は、例えばスイッチトリラクタンスモータにより構成され、減速機構２６（図４参照）が内蔵されている。このモータ１２の出力軸１３には、ディテントレバー１５が固定されている。

#### 【0 0 2 0】

また、ディテントレバー１５にはＬ字形のパーキングロッド１８が固定され、このパーキングロッド１８の先端部に設けられた円錐体１９がロックレバー２１に当接している。このロックレバー２１は、円錐体１９の位置に応じて軸２２を中心にして上下動してパーキングギヤ２０をロック／ロック解除するようになっている。パーキングギヤ２０は、自動変速機２７の出力軸に設けられ、このパーキングギヤ２０がロックレバー２１によってロックされると、車両の駆動輪が回り止めされた状態（パーキング状態）に保持される。

#### 【0 0 2 1】

一方、ディテントレバー１５をパーキングレンジ（以下「Ｐレンジ」と表記する）と他のレンジ（以下「Ｎｏｔ Ｐレンジ」と表記する）に保持するためのディテントバネ２３が支持ベース１７に固定され、このディテントバネ２３の先端に設けられた係合部２３ａがディテントレバー１５のＰレンジ保持凹部２４に嵌まり込んだときに、ディテントレバー１５がＰレンジの位置に保持され、該ディテントバネ２３の係合部２３ａがディテントレバー１５のＮｏｔ Ｐレンジ保持凹部２５に嵌まり込んだときに、ディテントレバー１５がＮｏｔ Ｐレンジの位置に保持されるようになっている。

#### 【0 0 2 2】

Pレンジでは、パーキングロッド18がロックレバー21に接近する方向に移動して、円錐体19の太い部分がロックレバー21を押し上げてロックレバー21の凸部21aがパーキングギヤ20に嵌まり込んでパーキングギヤ20をロックした状態となり、それによって、自動変速機27の出力軸（駆動輪）がロックされた状態（パーキング状態）に保持される。

#### 【0023】

一方、Not Pレンジでは、パーキングロッド18がロックレバー21から離れる方向に移動して、円錐体19の太い部分がロックレバー21から抜け出てロックレバー21が下降し、それによって、ロックレバー21の凸部21aがパーキングギヤ20から外れてパーキングギヤ20のロックが解除され、自動変速機27の出力軸が回転可能な状態（走行可能な状態）に保持される。

#### 【0024】

次に、図2に基づいてモータ12の構成を説明する。本実施形態では、モータ12として、スイッチトリラクタンスモータ（以下「SRモータ」と表記する）が用いられている。このSRモータ12は、ステータ31とロータ32が共に突極構造を持つモータで、永久磁石が不要で構造が簡単であるという利点がある。円筒状のステータ31の内周部には、例えば12個の突極31aが等間隔に形成され、これに対して、ロータ32の外周部には、例えば8個の突極32aが等間隔に形成され、ロータ32の回転に伴い、ロータ32の各突極32aがステータ31の各突極31aと微小ギャップを介して順番に対向するようになっている。ステータ31の12個の突極31aには、U相、V相、W相の合計6個の巻線33と、U'相、V'相、W'相の合計6個の巻線34が順番に巻回されている。尚、ステータ31とロータ32の突極31a、32aの数は適宜変更しても良いことは言うまでもない。

#### 【0025】

本実施形態の巻線33、34の巻回順序は、ステータ31の12個の突極31aに対して、例えば、V相→W相→U相→V相→W相→U相→V'相→W'相→U'相→V'相→W'相→U'相の順序で巻回されている。図3に示すように、U相、V相、W相の合計6個の巻線33と、U'相、V'相、W'相の合計6個

の巻線 3 4 は、2 系統のモータ励磁部 3 5、3 6 を構成するように結線されている。一方のモータ励磁部 3 5 は、U 相、V 相、W 相の合計 6 個の巻線 3 3 を Y 結線して構成され（同じ相の 2 個の巻線 3 3 はそれぞれ直列に接続されている）、他方のモータ励磁部 3 6 は、U' 相、V' 相、W' 相の合計 6 個の巻線 3 4 を Y 結線して構成されている（同じ相の 2 個の巻線 3 4 はそれぞれ直列に接続されている）。2 つのモータ励磁部 3 5、3 6 は、U 相と U' 相が同時に通電され、V 相と V' 相が同時に通電され、W 相と W' 相が同時に通電される。

#### 【 0 0 2 6 】

これら 2 つのモータ励磁部 3 5 は、車両に搭載されたバッテリー 4 0 を電源として、それぞれ別個のモータドライバ 3 7、3 8 によって駆動される。このように、モータ励磁部 3 5、3 6 とモータドライバ 3 7、3 8 をそれぞれ 2 系統ずつ設けることで、一方の系統が故障しても、他方の系統で S R モータ 1 2 を回転させることができるようになっている。図 3 に示すモータドライバ 3 7、3 8 の回路構成例では、各相毎にトランジスタ等のスイッチング素子 3 9 を 1 個ずつ設けたユニポーラ駆動方式の回路構成としているが、各相毎にスイッチング素子を 2 個ずつ設けたバイポーラ駆動方式の回路構成を採用しても良い。尚、本発明は、モータ励磁部とモータドライバをそれぞれ 1 系統ずつ設けた構成としても良いことは言うまでもない。

#### 【 0 0 2 7 】

各モータドライバ 3 7、3 8 の各スイッチング素子 3 9 のオン／オフは、E C U 4 1 によって制御される。図 4 に示すように、この E C U 4 1 と各モータドライバ 3 7、3 8 は、レンジ切換制御装置 4 2 に搭載され、このレンジ切換制御装置 4 2 には、P レンジへの切換操作を行う P レンジスイッチ 4 3 と、N o t P レンジへの切換操作を行う N o t P レンジスイッチ 4 4 の操作信号が入力される。P レンジスイッチ 4 3 又は N o t P レンジスイッチ 4 4 の操作により選択されたレンジは、インストルメントパネル（図示せず）に設けられたレンジ表示部 4 5 に表示される。

#### 【 0 0 2 8 】

S R モータ 1 2 には、ロータ 3 2 の回転角を検出するためのエンコーダ 4 6 （

回転角検出手段) が設けられている。このエンコーダ 46 は、例えば磁気式のロータリエンコーダにより構成されており、その具体的な構成は、図 5 及び図 6 に示すように、N 極と S 極が円周方向に交互に等ピッチで着磁された円環状のロータリマグネット 47 がロータ 32 の側面に同軸状に固定され、このロータリマグネット 47 に対向する位置に、3 個のホール IC 等の磁気検出素子 48, 49, 50 が配置された構成となっている。本実施形態では、ロータリマグネット 47 の N 極と S 極の着磁ピッチが  $7.5^\circ$  に設定されている。このロータリマグネット 47 の着磁ピッチ ( $7.5^\circ$ ) は、SR モータ 12 の励磁 1 回当たりのロータ 32 の回転角度と同じに設定されている。これにより、1-2 相励磁方式で SR モータ 12 の通電相の切り換えを 6 回行くと、全ての通電相の切り換えが一巡してロータ 32 とロータリマグネット 47 が一体的に  $7.5^\circ \times 6 = 45^\circ$  回転する。このロータリマグネット 47 の  $45^\circ$  の回転角度範囲に存在する N 極と S 極の数は、合計 6 極となっている。

#### 【0029】

更に、ロータ 32 の基準回転位置に相当する位置の N 極 (N') とその両側の S 極 (S') がそれ以外の磁極よりも径方向の幅が広くなるように形成されている。尚、本実施形態では、SR モータ 12 の通電相の切り換えが一巡する間にロータ 32 とロータリマグネット 47 が一体的に  $45^\circ$  回転することを考慮して、ロータ 32 の基準回転位置に相当する幅広な着磁部分 (N') が  $45^\circ$  ピッチで形成されており、従って、ロータリマグネット 47 全体として、基準回転位置に相当する幅広な着磁部分 (N') が合計 8 個形成されている。尚、基準回転位置に相当する幅広な着磁部分 (N') は、ロータリマグネット 47 全体として、1 個のみ形成した構成としても良い。

#### 【0030】

このロータリマグネット 47 に対して 3 個の磁気検出素子 48, 49, 50 が次のような位置関係で配置されている。A 相信号を出力する磁気検出素子 48 と B 相信号を出力する磁気検出素子 49 は、ロータリマグネット 47 の幅狭な着磁部分 (N, S) と幅広な着磁部分 (N', S') の両方に対向し得る位置の同一円周上に配置されている。一方、Z 相信号を出力する磁気検出素子 50 は、ロー

タリマグネット 4 7 の幅狭な着磁部分 (N, S) よりも径方向外側又は内側の位置で、且つ、幅広な着磁部分 (N', S') のみに対向し得る位置に配置されている。A 相信号と B 相信号を出力する 2 個の磁気検出素子 4 8, 4 9 の間隔は、図 7 に示すように、A 相信号と B 相信号の位相差が、電気角で  $90^{\circ}$  (機械角で  $3.75^{\circ}$ ) となるように設定されている。ここで、“電気角”は A・B 相信号の発生周期を 1 周期 ( $360^{\circ}$ ) とした場合の角度で、“機械角”は機械的な角度 (ロータ 3 2 の 1 回転を  $360^{\circ}$  とした場合の角度) であり、A 相信号の立ち下がり (立ち上がり) から B 相信号の立ち下がり (立ち上がり) までにロータ 3 2 が回転する角度が A 相信号と B 相信号の位相差の機械角に相当する。また、Z 相信号を出力する磁気検出素子 5 0 は、Z 相信号と B 相信号 (又は A 相信号) との位相差が 0 となるように配置されている。

#### 【0 0 3 1】

各磁気検出素子 4 8, 4 9, 5 0 の出力は、N 極 (N' 極) と対向したときにハイレベル “1” となり、S 極 (S' 極) と対向したときにローレベル “0” となる。尚、Z 相信号用の磁気検出素子 5 0 の出力は、ロータ 3 2 の基準回転位置に相当する幅広な N' 極に対向する毎にハイレベル “1” となり、それ以外の位置では、ローレベル “0” となる。

#### 【0 0 3 2】

本実施形態では、E C U 4 1 が後述するエンコーダカウンタルーチンによって A 相信号と B 相信号の立ち上がり／立ち下がりの両方のエッジをカウントして、そのエンコーダカウント値に応じて S R モータ 1 2 の通電相を切り換えることでロータ 3 2 を回転駆動する。この際、A 相信号と B 相信号の発生順序によってロータ 3 2 の回転方向を判定し、正回転 (P レンジ→N o t P レンジの回転方向) ではエンコーダカウント値をカウントアップし、逆回転 (N o t P レンジ→P レンジの回転方向) ではエンコーダカウント値をカウントダウンする。これにより、ロータ 3 2 が正回転／逆回転のいずれの方向に回転しても、エンコーダカウント値とロータ 3 2 の回転位置との対応関係が維持されるため、正回転／逆回転のいずれの回転方向でも、エンコーダカウント値によってロータ 3 2 の回転位置 (回転角度) を検出して、その回転位置に対応した相の巻線 3 3, 3 4 に通電して

ロータ 3 2 を回転駆動する。

### 【 0 0 3 3 】

図 7 は、ロータ 3 2 を逆回転方向（N o t プレンジ→Pレンジの回転方向）に回転させたときのエンコーダ 4 6 の出力波形と通電相の切換パターンを示している。逆回転方向（N o t プレンジ→Pレンジの回転方向）と正回転方向（Pレンジ→N o t プレンジの回転方向）のいずれの場合も、ロータ 3 2 が 7. 5° 回転する毎に 1 相通電と 2 相通電とを交互に切り換えるようになっており、ロータ 3 2 が 4 5° 回転する間に、例えば、U相通電→UW相通電→W相通電→VW相通電→V相通電→U V相通電の順序で通電相の切り換えを一巡するようになっている。そして、この通電相の切り換え毎に、ロータ 3 2 が 7. 5° ずつ回転して、A相、B相信号用の磁気検出素子 4 8, 4 9 に対向するロータリマグネット 4 7 の磁極がN極→S極（N' 極→S' 極）又はS極→N極（S' 極→N' 極）に変化してA相信号とB相信号のレベルが交互に反転し、それによって、ロータ 3 2 が 7. 5° 回転する毎に、エンコーダカウント値が 2 ずつカウントアップ（又はカウントダウン）する。また、通電相の切り換えが一巡してロータ 3 2 が 4 5° 回転する毎に、Z相用の磁気検出素子 5 0 がロータ 3 2 の基準回転位置に相当する幅広なN' 極に対向して、Z相信号がハイレベル“1”となる。尚、本明細書では、A相、B相、Z相信号がハイレベル“1”となることを、A相、B相、Z相信号が出力されると言う場合がある。

### 【 0 0 3 4 】

ところで、ロータ 3 2 の回転量（ロータ回転角）は、減速機構 2 6、出力軸 1 3、ディテントレバー 1 5 等からなる回転伝達系を介してレンジ切換機構 1 1 の操作量（パーキングロッド 1 8 のスライド量）に変換されるが、回転伝達系を構成する部品間には、遊び（ガタ）が存在する。例えば、減速機構 2 6 の歯車間のバックラッシが存在し、また、モータ 1 2 の回転軸の先端部に形成した断面非円形の連結部を出力軸 1 3 の嵌合穴に嵌め込んで連結する構成では、両者の嵌め込み作業を容易にするためのクリアランスが必要となる。

### 【 0 0 3 5 】

また、図 1 4 に示すように、ディテントバネ 2 3 の係合部 2 3 a がディテント

レバー 1 5 の P レンジ保持凹部 2 4 や N o t P レンジ保持凹部 2 5 に嵌まり込んだときに、係合部 2 3 a と各保持凹部 2 4 , 2 5 の側壁との間に僅かな隙間（ガタ）が存在する。このように、ロータ 3 2 の回転量をレンジ切換機構 1 1 の操作量（パーキングロッド 1 8 のスライド量）に変換する回転伝達系には、バックラッシや部品間の隙間等による遊び（ガタ）が存在するため、たとえ、エンコーダカウント値に基づいてロータ 3 2 の回転量を正確に制御しても、レンジ切換機構 1 1 の操作量には回転伝達系の遊び（ガタ）分の誤差が生じてしまい、レンジ切換機構 1 1 の操作量を精度良く制御することができない。

#### 【 0 0 3 6 】

そこで、本実施形態では、この回転伝達系の遊び量を学習する機能を備えている。具体的には、回転伝達系の遊び量を学習する際に、ディテントバネ 2 3 の係合部 2 3 a がレンジ切換機構 1 1 の可動範囲の P レンジ側の限界位置である P レンジ保持凹部 2 4 の側壁に突き当たるまでロータ 3 2 を回転させる P レンジ側突き当て制御と、N o t P レンジ側の限界位置である N o t P レンジ保持凹部 2 5 の側壁に突き当たるまでロータ 3 2 を回転させる N o t P レンジ側突き当て制御とを実行して、P レンジ側の限界位置から N o t P レンジ側の限界位置までのエンコーダカウント値の増減量をレンジ切換機構 1 1 の可動範囲の実測値として求める（図 1 4、図 1 5 参照）。そして、この可動範囲の実測値と該可動範囲の設計値との差分を回転伝達系の遊び量として学習し、その後、ロータ 3 2 を目標位置まで回転させる際に、当該目標位置を回転伝達系の遊び量の学習値を考慮して設定する。このようにすれば、回転伝達系に遊び（ガタ）があっても、その遊びを含めた目標位置を設定することができるので、レンジ切換機構 1 1 の操作量を精度良く制御することができる。

#### 【 0 0 3 7 】

この場合、S R モータ 1 2 を制御する E C U 4 1 の電源投入（イグニッションスイッチのオン操作）からレンジ切換機構 1 1 の制御開始までに回転伝達系の遊び量（作動基準位置）を学習する時間的な余裕があれば、E C U 4 1 の電源投入後に、P レンジ側突き当て制御と N o t P レンジ側突き当て制御とを連続して実行して、レンジ切換機構 1 1 の制御開始前に回転伝達系の遊び量を学習するよう



にしても良いが、E C U 4 1 の電源投入後にレンジ切換機構 1 1 の制御を速やかに開始する必要がある場合は、E C U 4 1 の電源投入後に回転伝達系の遊び量を学習する時間的な余裕がない場合がある。

#### 【 0 0 3 8 】

そこで、本実施形態では、遊び量学習（作動基準位置学習）を行わずにレンジ切換機構 1 1 の制御を開始した後、ロータ 3 2 が P レンジで停止しているときに、P レンジ側突き当て制御を実行して、P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値を E C U 4 1 の R A M に記憶し、ロータ 3 2 が N o t P レンジで停止しているときに、N o t P レンジ側突き当て制御を実行して、N o t P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値を E C U 4 1 の R A M に記憶し、前記 P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値と前記 N o t P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値との差分をレンジ切換機構 1 1 の可動範囲の実測値として求め、この可動範囲の実測値と該可動範囲の設計値との差分を回転伝達系の遊び量として学習して作動基準位置を学習するようにしている。

#### 【 0 0 3 9 】

このようにすれば、E C U 4 1 の電源投入からレンジ切換機構 1 1 の制御開始までに回転伝達系の遊び量を学習する時間的な余裕がなく、遊び量学習を行わずにレンジ切換機構 1 1 の制御を開始しても、その後、ロータ 3 2 が P レンジ又は N o t P レンジで停止している期間に各突き当て制御を実行して回転伝達系の遊び量を学習することができる。この場合、遊び量学習が完了する前は、回転伝達系の遊び量を考慮しない従来同様の制御を行うようにしても良いが、予め設定した平均的な遊び量又は前回の遊び量学習値の記憶値を用いて制御対象を制御するようにしても良い。尚、以下の説明で、単に「突き当て制御」と表記する場合は、P レンジ側突き当て制御と N o t P レンジ側突き当て制御の両方に該当することを意味する。

#### 【 0 0 4 0 】

ところで、レンジ切換動作終了後は、次のレンジ切換操作が行われるまで、モータ 1 2 の過熱防止や節電のために、モータ 1 2 の通電がオフされるため、この通電オフ期間中にモータ 1 2 のロータ回転角が回転伝達系の遊び（ガタ）の範囲

内でずれてしまうことがあり、しかも、このずれ量がどの程度になるのか不明である。このため、通電オフ期間中に実シフトレンジを確認するときに、エンコーダカウント値と回転伝達系の遊び量の学習値を用いてシフトレンジ（ロータ回転角）を判定しても、通電オフ期間中のずれによってシフトレンジを誤判定する可能性がある。

#### 【0 0 4 1】

この対策として、本実施形態では、モータ 1 2 の通電オフ時に、P レンジ／N o t P レンジの切換判定範囲をモータ 1 2 の通電オン時よりも広げるようにしている。ここで、切換判定範囲とは、ロータ回転角がこの切換判定範囲内に収まっていれば、ディテントバネ 2 3 のバネ力により該ディテントバネ 2 3 の係合部 2 3 a がディテントレバー 1 5 のレンジ保持凹部 2 4， 2 5 の底部に自然に滑り落ちてシフトレンジが P レンジ又は N o t P レンジに保持される範囲である。

#### 【0 0 4 2】

モータ 1 2 の通電オン時は、回転伝達系の遊び（ガタ）によるロータ回転角のずれ量をモータ 1 2 の駆動力で一定に保持した状態でレンジ切換機構 1 1 を駆動できるため、このずれ量を学習等によって既知の値にしておけば、回転伝達系の遊び（ガタ）の影響を受けないレンジ切換制御が可能である。従って、モータ 1 2 の通電オン時は、切換判定範囲を比較的狭くしてシフトレンジの判定精度を高めることが可能である。しかし、モータ 1 2 の通電オフ時は、ロータ回転角が回転伝達系の遊び（ガタ）の範囲内でどの程度ずれるのか不明であるため、切換判定範囲が狭いと、却ってシフトレンジを誤判定しやすくなる。この対策として、本実施形態では、図 2 0 に示すように、モータ 1 2 の通電オフ時に切換判定範囲をモータ 1 2 の通電オン時よりも広げるようにしたものであり、これにより、モータ 1 2 の通電オフ時でも、シフトレンジを従来よりも精度良く判定することが可能となる。

#### 【0 0 4 3】

以上説明したレンジ切換制御は、レンジ切換制御装置 4 2 の E C U 4 1 によって後述する各ルーチンに従って実行される。以下、これら各ルーチンの処理内容を説明する。

## 【0044】

## [エンコーダカウンタ]

図8に示すエンコーダカウンタルーチンの処理内容を説明する。本ルーチンは、A B相割り込み処理によりA相信号とB相信号の立ち上がり／立ち下りの両方のエッジに同期して起動され、A相信号とB相信号の立ち上がり／立ち下りの両方のエッジを次のようにしてカウントする。本ルーチンが起動されると、まずステップ101で、A相信号とB相信号の値A(i)、B(i)を読み込み、次のステップ102で、図9のカウントアップ値 $\Delta N$ 算出マップを検索して、A相信号とB相信号の今回値A(i)、B(i)と、前回値A(i-1)、B(i-1)に応じたカウントアップ値 $\Delta N$ を算出する。

## 【0045】

ここで、A相信号とB相信号の今回値A(i)、B(i)と、前回値A(i-1)、B(i-1)を用いる理由は、A相信号とB相信号の発生順序によってロータ32の回転方向を判定するためであり、図10に示すように、正回転(Pレンジ→Not Pレンジの回転方向)ではカウントアップ値 $\Delta N$ をプラス値にしてエンコーダカウント値Ncntをカウントアップし、逆回転(Not Pレンジ→Pレンジの回転方向)ではカウントアップ値 $\Delta N$ をマイナス値にしてエンコーダカウント値Ncntをカウントダウンする。

## 【0046】

カウントアップ値 $\Delta N$ の算出後、ステップ103に進み、前回のエンコーダカウント値Ncntに上記ステップ102で算出したカウントアップ値 $\Delta N$ を加算して、今回のエンコーダカウント値Ncntを求める。この後、ステップ104に進み、次のカウント処理のために、A相信号とB相信号の今回値A(i)、B(i)をそれぞれA(i-1)、B(i-1)として記憶して本ルーチンを終了する。

以上説明した図8のエンコーダカウンタルーチンは、特許請求の範囲でいう回転角検出手段としての役割を果たす。

## 【0047】

## [通電相設定]

図11に示す通電相設定ルーチンは、A B相割り込み処理により実行され、次

のようにしてエンコーダカウント値  $Ncnt$  に基づいて通電相を設定してモータ 1 2 を駆動する。本ルーチンが起動されると、まずステップ 2 0 1 で、回転方向指示が正回転方向（Pレンジ→N o t Pレンジの回転方向）であるか否かを判定する。その結果、回転方向指示が正回転方向と判定されれば、ステップ 2 0 2 に進み、現在の回転方向が回転方向指示に反して逆転したか否か（エンコーダカウント値  $Ncnt$  が減少したか否か）を判定し、逆転していなければ、ステップ 2 0 3 に進み、現在のエンコーダカウント値  $Ncnt$ 、初期位置ずれ学習値  $Gcnt$ 、正回転方向位相進み量  $K1$ 、速度補正量  $Ks$  を用いて通電相判定値  $Mptn$  を次式により更新する。

$$Mptn = Ncnt - Gcnt + K1 + Ks \quad \cdots \cdots (1)$$

#### 【0 0 4 8】

ここで、初期位置ずれ学習値  $Gcnt$  は、エンコーダカウント値  $Ncnt$  と実際のロータ 3 2 の回転位置（ロータ回転角）とのずれ量に相当する学習値であり、E C U 4 1 への電源投入後に実行される初期駆動によって学習される。初期駆動時には、モータ 1 2 の通電相の切り換えを、オープンループ制御によって、例えば、W相通電→UW相通電→U相通電→U V相通電→V相通電→V W相通電の順序で一巡させてエンコーダ 4 6 のA相信号及びB相信号のエッジをカウントし、初期駆動終了時のエンコーダカウント値  $Ncnt$  とロータ 3 2 の回転位置（通電相）との対応関係を学習する。具体的には、初期駆動終了時のエンコーダカウント値  $Ncnt$  を初期位置ずれ学習値  $Gcnt$  として学習し、その後の通常駆動時にエンコーダカウント値  $Ncnt$  を初期位置ずれ学習値  $Gcnt$  で補正することで、初期駆動終了時のエンコーダカウント値  $Ncnt$  と通電相（ロータ 3 2 の回転位置）とのずれを補正して、通常駆動時に正しい通電相を選択できるようにしている。

#### 【0 0 4 9】

上記（1）式において、正回転方向位相進み量  $K1$  は、ロータ 3 2 を正回転させるのに必要な通電相の位相進み量（ロータ 3 2 の現在位置に対する通電相の位相進み量）であり、例えば  $K1 = 4$  に設定されている。また、速度補正量  $Ks$  は、ロータ 3 2 の回転速度に応じて設定される位相進み補正量である。低速域では

、速度補正量  $K_s$  が 0 に設定され、高速になるに従って、速度補正量  $K_s$  が例えば 1 又は 2 に増加される。これにより、ロータ 3 2 の回転速度に適した通電相となるように通電相判定値  $M_{p t n}$  が補正される。

#### 【 0 0 5 0 】

一方、上記ステップ 2 0 2 で、回転方向が回転方向指示に反して逆転したと判定された場合は、逆転防止のために通電相判定値  $M_{p t n}$  を更新しない。この場合は、逆転直前の通電相（前回の通電相）に通電され、ロータ 3 2 の逆転を抑制する方向に制動トルクが発生する。

#### 【 0 0 5 1 】

また、上記ステップ 2 0 1 で、回転方向指示が逆回転方向、つまり  $N o t P$  レンジ→ $P$  レンジの回転方向と判定された場合は、ステップ 2 0 4 に進み、現在の回転方向が回転方向指示に反して逆転したか否か（エンコーダカウント値  $N c n t$  が増加したか否か）を判定し、逆転していなければ、ステップ 2 0 5 に進み、現在のエンコーダカウント値  $N c n t$ 、初期位置ずれ学習値  $G c n t$ 、逆回転方向位相進み量  $K_2$ 、速度補正量  $K_s$  を用いて通電相判定値  $M_{p t n}$  を次式により更新する。

$$M_{p t n} = N c n t - G c n t - K_2 - K_s \quad \cdots \cdots (2)$$

#### 【 0 0 5 2 】

ここで、逆回転方向位相進み量  $K_2$  は、ロータ 3 2 を逆回転させるのに必要な通電相の位相進み量（ロータ 3 2 の現在位置に対する通電相の位相進み量）であり、例えば  $K_2 = 3$  に設定されている。速度補正量  $K_s$  は正回転の場合と同じである。

#### 【 0 0 5 3 】

一方、上記ステップ 2 0 4 で、現在の回転方向が回転方向指示に反して逆転したと判定された場合は、逆転防止のために通電相判定値  $M_{p t n}$  を更新しない。この場合は、逆転直前の通電相（前回の通電相）に通電され、ロータ 3 2 の逆転を抑制する方向に制動トルクが発生する。

#### 【 0 0 5 4 】

以上のようにして、今回の通電相判定値  $M_{p t n}$  を決定した後、ステップ 2 0

6に進み、通電相判定値 $M_{p t n}$ を“12”で割り算して、その余り $M_{p t n} \% 12$ を求める。ここで、“12”は、通電相を一巡させる間のエンコーダカウンタ値 $N_{c n t}$ の増減量に相当する。

#### 【0055】

$M_{p t n} \% 12$ の算出後、ステップ207に進み、図12の変換テーブルを検索して、 $M_{p t n} \% 12$ に対応する通電相を選択し、これを今回の通電相に設定する。

#### 【0056】

図13はU相から回転を開始する場合に最初に通電する相を説明するタイムチャートである。この場合、速度補正量 $K_s = 0$ となるため、正回転（Pレンジ→N o t Pレンジ方向への回転）を開始する場合は、通電相判定値 $M_{p t n}$ は次式により算出される。

$$M_{p t n} = N_{c n t} - G_{c n t} + K_1 = N_{c n t} - G_{c n t} + 4$$

U相から正回転を開始する場合は、 $(N_{c n t} - G_{c n t}) / 12$ の余りは、6となるため、 $M_{p t n} \% 12 = 6 + 4 = 10$ となり、最初の通電相はV相となる。

#### 【0057】

一方、U相から逆回転（N o t Pレンジ→Pレンジ方向への回転）を開始する場合は、通電相判定値 $M_{p t n}$ は次式により算出される。

$$M_{p t n} = N_{c n t} - G_{c n t} - K_2 = N_{c n t} - G_{c n t} - 3$$

U相から逆回転を開始する場合は、 $M_{p t n} \% 12 = 6 - 3 = 3$ となり、最初の通電相はW相となる。

#### 【0058】

このように、正回転方向位相進み量 $K_1$ と逆回転方向位相進み量 $K_2$ をそれぞれ4と3に設定することで、正回転方向と逆回転方向の通電相の切換パターンを対称にすることができ、正回転方向と逆回転方向のいずれの場合も、ロータ32の現在位置から2ステップ分ずらした位置の相を最初に励磁して回転を開始することができる。

#### 【0059】

## [遊び量学習]

図 16 に示す遊び量学習ルーチンは、初期駆動終了後に所定周期（例えば 8 m s 周期）で実行され、特許請求の範囲でいう学習手段としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まずステップ 300 で、遊び量学習完了フラグ  $X_g = ON$ （遊び量学習完了後）であるか否かを判定し、もし、遊び量学習完了フラグ  $X_g = ON$  であれば、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。これにより、遊び量学習は、イグニッションスイッチのオン期間中に 1 回のみ行われる。尚、遊び量学習完了フラグ  $X_g$  は、イグニッションスイッチのオン直後に実行される初期化処理ルーチン（図示せず）によって OFF にセットされる。

## 【0060】

一方、上記ステップ 300 で、遊び量学習完了フラグ  $X_g = OFF$ （遊び量学習完了前）と判定されれば、ステップ 301 に進み、指令シフトレンジが P レンジであるか否かを判定し、P レンジであれば、ステップ 302 に進み、P レンジ側突き当て制御ルーチン（図示せず）を実行する。これにより、ディテントバネ 23 の係合部 23a がレンジ切換機構 11 の可動範囲の P レンジ側の限界位置である P レンジ保持凹部 24 の側壁に突き当たるまでロータ 32 を回転させる P レンジ側突き当て制御を実行して、P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値  $N_p$  を ECU 41 の RAM に記憶する。この P レンジ側突き当て制御は、イグニッションスイッチのオン期間中に 1 回のみ行われる。この P レンジ側突き当て制御が行われると、P レンジ側突き当て完了フラグ  $X_p$  が ON にセットされる。

## 【0061】

上記ステップ 301 で、Not P レンジと判定されれば、ステップ 303 に進み、Not P レンジ側突き当て制御ルーチン（図示せず）を実行する。これにより、ディテントバネ 23 の係合部 23a がレンジ切換機構 11 の可動範囲の Not P レンジ側の限界位置である Not P レンジ保持凹部 25 の側壁に突き当たるまでロータ 32 を回転させる Not P レンジ側突き当て制御を実行して、Not P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値  $N_{np}$  を ECU 41 の RAM に記憶する。この Not P レンジ側突き当て制御は、イグニッションスイッチのオン期間中に 1 回のみ行われる。この Not P レンジ側突き当て制御が行われると、

Not プレンジ側突き当て完了フラグ  $X_{np}$  が ON にセットされる。

#### 【0062】

この後、ステップ 304 に進み、Pレンジ側と Pレンジ側の両方の突き当て制御を完了したか否か（Pレンジ側突き当て完了フラグ  $X_p = \text{ON}$ 、且つ、Not プレンジ側突き当て完了フラグ  $X_{np} = \text{ON}$  であるか否か）を判定し、Pレンジ側と Pレンジ側のいずれか一方でも突き当て制御が完了していなければ、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。

#### 【0063】

これに対して、レンジ側と Pレンジ側の両方の突き当て制御を完了していれば、ステップ 305 に進み、Pレンジ側の限界位置（Pレンジ保持凹部 24 の側壁）から Not プレンジ側の限界位置（Not プレンジ保持凹部 25 の側壁）までのロータ 32 の可動範囲（ディテントレバー 15 の可動範囲）の実測値  $\Delta N_{act}$  を次式により算出する。

$$\Delta N_{act} = N_{np} - N_p$$

ここで、 $N_{np}$  は、Not プレンジ側突き当て時のエンコーダカウント値で、 $N_p$  は、Pレンジ側突き当て時のエンコーダカウント値である。

#### 【0064】

可動範囲の実測値  $\Delta N_{act}$  の算出後、ステップ 306 に進み、図 15 に示す関係を考慮して、Pレンジ側の遊び量  $\Delta G_p$  と Not プレンジ側の遊び量  $\Delta G_{np}$  を可動範囲の実測値  $\Delta N_{act}$  と設計値  $\Delta N_d$  を用いて次式により算出する。

$$\Delta G_p = \Delta G_{np} = (\Delta N_{act} - \Delta N_d) / 2$$

ここで、可動範囲の設計値  $\Delta N_d$  は、予め設計データに基づいて算出しても良いし、量産品の可動範囲の製造ばらつきの中心値（標準品の可動範囲の実測値）を用いても良い。

#### 【0065】

図 15 に示すように、可動範囲の実測値  $\Delta N_{act}$  と設計値  $\Delta N_d$  との差分（ $\Delta N_{act} - \Delta N_d$ ）は、Pレンジ側と Not プレンジ側の合計遊び量（ $\Delta G_p + \Delta G_{np}$ ）に相当する。一般に、Pレンジ側の遊び量  $\Delta G_p$  と Not プレンジ側の遊び量  $\Delta G_{np}$  は等しいため、上式により、Pレンジ側と Not プレンジ側



の各遊び量 $\Delta G_p$ 、 $\Delta G_{np}$ を算出することができる。

#### 【0066】

各遊び量 $\Delta G_p$ 、 $\Delta G_{np}$ の算出後、ステップ307に進み、遊び量学習完了フラグ $X_g$ を、遊び量学習完了を意味する「ON」にセットして、本ルーチンを終了する。

#### 【0067】

尚、上記ステップ305、306で算出された可動範囲の実測値 $\Delta N_{act}$ と遊び量 $\Delta G_p$ 、 $\Delta G_{np}$ は、ECU41のSRAM等の不揮発メモリ（図示せず）に更新記憶され、イグニッションスイッチのオフ後も、その記憶値が保持される。次回のイグニッションスイッチのオン後は、後述する図17及び図18の目標カウント値設定ルーチンで目標カウント値 $A_{cnt}$ を設定する際に、ECU41の不揮発メモリに記憶されている可動範囲の実測値 $\Delta N_{act}$ と遊び量 $\Delta G_p$ 、 $\Delta G_{np}$ を用いて目標カウント値 $A_{cnt}$ を設定する。

#### 【0068】

[目標カウント値設定]

図17及び図18に示す目標カウント値設定ルーチンは、初期駆動終了後に所定周期（例えば8ms周期）で実行され、次のようにして指令シフトレンジに対応する目標カウント値 $A_{cnt}$ を設定する。本ルーチンが起動されると、まずステップ401で、突き当て制御実行中であるか否かを判定し、突き当て制御実行中であれば、ステップ402に進み、目標カウント値 $A_{cnt}$ を突き当て目標カウント値 $A_g$ に設定する。

#### 【0069】

一方、突き当て制御実行中でなければ、ステップ403に進み、指令シフトレンジがPレンジであるか否かを判定し、Pレンジであれば、ステップ404に進み、Pレンジ側突き当て制御を完了したか否かを判定し、Pレンジ側突き当て制御が完了していれば、ステップ405に進み、Pレンジの目標カウント値 $A_{cnt}$ を次式により算出する。

$$A_{cnt} = N_p + \Delta G_p$$

#### 【0070】

ここで、 $N_p$  は P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値である。また、 $\Delta G_p$  は P レンジ側の遊び量の学習値であり、図 16 の遊び量学習ルーチンのステップ 306 で、今回の遊び量の学習値  $\Delta G_p$  が算出されて ECU 41 の不揮発メモリの記憶値が更新されるまでは、該不揮発メモリに記憶されている前回値が用いられる。

#### 【0071】

一方、P レンジ側突き当て制御が完了していない場合は、ステップ 404 で「No」と判定されて、ステップ 406 に進み、Not P レンジ側突き当て制御を完了したか否かを判定し、Not P レンジ側突き当て制御が完了していれば、ステップ 407 に進み、P レンジの目標カウント値  $A_{cnt}$  を次式により算出する。

$$A_{cnt} = N_{np} - \Delta N_{act} + \Delta G_p$$

#### 【0072】

ここで、 $N_{np}$  は、Not P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値である。また、 $\Delta N_{act}$  は可動範囲の実測値であり、図 16 の遊び量学習ルーチンのステップ 305 で、今回の可動範囲の実測値  $\Delta N_{act}$  が算出されて ECU 41 の不揮発メモリの記憶値が更新されるまでは、該不揮発メモリに記憶されている前回値が用いられる。

#### 【0073】

尚、P レンジ側と Not P レンジ側の突き当て制御が両方とも完了していない場合は、P レンジ側突き当て時及び Not P レンジ側突き当て時のエンコーダカウント値  $N_p$ 、 $N_{np}$  が学習されていないため、遊び量  $\Delta G_p$ 、 $\Delta G_{np}$  による目標カウント値  $A_{cnt}$  の補正を行うことができない。従って、この場合は、ステップ 408 に進み、P レンジの目標カウント値  $A_{cnt}$  を P レンジの暫定的な目標カウント値である 0 に設定する。

#### 【0074】

一方、上記ステップ 403 で、指令シフトレンジが Not P レンジと判定された場合は、図 18 のステップ 409 に進み、Not P レンジ側突き当て制御を完了したか否かを判定し、Not P レンジ側突き当て制御が完了していれば、ステ

ップ410に進み、N o t Pレンジの目標カウント値A c n tを次式により算出する。

$$A c n t = N n p - \Delta G n p$$

#### 【0075】

ここで、 $\Delta G n p$ はN o t Pレンジ側の遊び量の学習値であり、図16の遊び量学習ルーチンのステップ306で、今回の遊び量の学習値 $\Delta G n p$ が算出されてE C U 41の不揮発メモリの記憶値が更新されるまでは、該不揮発メモリに記憶されている前回値が用いられる。

#### 【0076】

一方、N o t Pレンジ側突き当て制御が完了していない場合には、ステップ409で「N o」と判定されて、ステップ411に進み、Pレンジ側突き当て制御を完了したか否かを判定し、Pレンジ側突き当て制御が完了していれば、ステップ412に進み、N o t Pレンジの目標カウント値A c n tを次式により算出する。

$$A c n t = N p + \Delta N a c t - \Delta G n p$$

#### 【0077】

また、Pレンジ側とN o t Pレンジ側の突き当て制御が両方とも完了していない場合は、ステップ413に進み、N o t Pレンジの目標カウント値A c n tをN o t Pレンジの暫定的な目標カウント値K n o t p（例えば18.5°相当値）に設定する。

#### 【0078】

尚、本ルーチンでは、目標カウント値A c n tを設定する際に、遊び量の学習値 $\Delta G p$ 、 $\Delta G n p$ と可動範囲の実測値 $\Delta N a c t$ については、E C U 41の不揮発メモリの記憶値が更新されるまでは、該不揮発メモリに記憶されている前回値を用いるようにしたが、該不揮発メモリの記憶値が更新されるまで、暫定的な目標カウント値（0又はK n o t p）に設定するようにしても良い。

#### 【0079】

[レンジ判定]

図19に示すレンジ判定ルーチンは、イグニッションスイッチのオン期間中に

所定周期（例えば 8 ms 周期）で実行され、特許請求の範囲でいう切換判定手段と切換判定範囲設定手段としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まずステップ 501 で、モータ 12 の通電オン中であるか否かを判定し、通電オン中であれば、ステップ 502 に進み、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲内（P レンジ側の限界位置  $\theta_p$  から例えば  $5^\circ$  以内の範囲）であるか否かを判定する。ここで、通電オン時の P レンジの切換判定範囲の幅（ $5^\circ$ ）は、通電オン時の P レンジ判定精度を保証できるように適合等により設定すれば良い。

#### 【0080】

尚、ロータ回転角  $\theta_m$  の検出値は、 $Ncnt - Gcnt$ （ $Ncnt$ ：エンコーダカウント値、 $Gcnt$ ：初期位置ずれ学習値）を用いれば良く、P レンジの切換判定範囲の幅（ $5^\circ$ ）もエンコーダカウント値に換算した値を用いれば良い。

#### 【0081】

上記ステップ 502 で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ 503 に進み、現在のシフトレンジが P レンジであると判定して本ルーチンを終了する。

#### 【0082】

一方、上記ステップ 502 で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲から外れていると判定されれば、ステップ 504 に進み、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の Not P レンジの切換判定範囲内（Not P レンジ側の限界位置  $\theta_{np}$  から例えば  $7^\circ$  以内の範囲）であるか否かを判定する。ここで、通電オン時の Not P レンジの切換判定範囲の幅（ $7^\circ$ ）は、通電オン時の Not P レンジ判定精度を保証できるように適合等により設定すれば良い。このステップ 504 で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の Not P レンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ 505 に進み、現在のシフトレンジが Not P レンジであると判定して本ルーチンを終了する。

#### 【0083】

尚、上記ステップ 502、504 で、いずれも「No」と判定された場合は、P レンジと Not P レンジとの中間位置（シフトレンジが確定しない領域）と見

なされ、本ルーチンを終了する。

#### 【0084】

これに対して、前記ステップ501で、モータ12の通電オフ中であると判定されれば、ステップ506に進み、現在のロータ回転角 $\theta_m$ が通電オフ時のPレンジの切換判定範囲内（Pレンジ側の限界位置 $\theta_p$ から例えば $10^\circ$ 以内の範囲）であるか否かを判定する。この通電オフ時のPレンジの切換判定範囲の幅は、通電オン時よりも例えば回転伝達系の遊び量分だけ広げれば良い。切換判定範囲を広げる量は適合値を用いても良いし、図16の遊び量学習ルーチンで学習した値を用いても良い。尚、切換判定範囲を広げる量は、回転伝達系の遊び量分に限定されず、これよりも小さくても大きくても良く、要は、通電オフ時にシフトレンジの誤判定をできるだけ回避できるように設定すれば良い。

#### 【0085】

上記ステップ506で、現在のロータ回転角 $\theta_m$ が通電オフ時のPレンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ507に進み、現在のシフトレンジがPレンジであると判定して本ルーチンを終了する。

#### 【0086】

一方、上記ステップ506で、現在のロータ回転角 $\theta_m$ が通電オフ時のPレンジの切換判定範囲から外れていると判定されれば、ステップ508に進み、現在のロータ回転角 $\theta_m$ が通電オフ時のNot Pレンジの切換判定範囲内（Not Pレンジ側の限界位置 $\theta_{np}$ から例えば $12^\circ$ 以内の範囲）であるか否かを判定する。このステップ508で、現在のロータ回転角 $\theta_m$ が通電オフ時のNot Pレンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ509に進み、現在のシフトレンジがNot Pレンジであると判定して本ルーチンを終了する。

#### 【0087】

尚、上記ステップ506、508で、いずれも「No」と判定された場合は、PレンジとNot Pレンジとの中間位置（シフトレンジが確定しない領域）と見なされ、本ルーチンを終了する。

このようにして、本ルーチンで判定されたシフトレンジは、例えば、自動変速機27の制御や燃料噴射制御に用いられる。

## 【0088】

以上説明した本実施形態（１）では、図 20 に示すように、モータ 12 の通電オフ時に、Pレンジ／N o t Pレンジの切換判定範囲をモータ 12 の通電オン時よりも広げるようにしている。つまり、モータ 12 の通電オン時は、回転伝達系の遊び（ガタ）によるロータ回転角のずれ量をモータ 12 の駆動力で一定に保持した状態でレンジ切換機構 11 を駆動できるため、このずれ量を学習等によって既知の値にしておけば、回転伝達系の遊び（ガタ）の影響を受けないレンジ切換制御が可能である。従って、モータ 12 の通電オン時は、切換判定範囲を比較的狭くしてシフトレンジの判定精度を高めることが可能である。しかし、モータ 12 の通電オフ時は、ロータ回転角が回転伝達系の遊び（ガタ）の範囲内でどの程度ずれるのか不明であるため、切換判定範囲が狭いと、却ってシフトレンジを誤判定しやすくなる。この対策として、本実施形態では、図 20 に示すように、モータ 12 の通電オフ時に切換判定範囲をモータ 12 の通電オン時よりも広げるようにしたものであり、これにより、モータ 12 の通電オフ時でも、シフトレンジを従来よりも精度良く判定することが可能となり、レンジ切換機構 11 の操作量を検出するセンサ類を設けなくても、シフトレンジの判定精度を確保できて、低コスト化の要求を満たすことができる。

## 【0089】

尚、本実施形態（１）では、回転伝達系の遊び量を学習するようにしたが、これを適合値としても良い。

また、本実施形態（１）では、モータ 12 の励磁方式を 1 相通電と 2 相通電とを交互に切り換える 1-2 相励磁方式としたが、1 相通電のみで駆動する 1 相励磁方式、又は、2 相通電のみで駆動する 2 相励磁方式を採用しても良い。

## 【0090】

## 《実施形態（２）》

次に、本発明の実施形態（２）で実行する図 21 乃至図 23 の各ルーチンの処理内容を説明する。

## 【0091】

[モータ制御]

図 22 に示すモータ制御ルーチンは、イグニッションスイッチのオン期間中に所定周期で実行される。本ルーチンが起動されると、まずステップ 601 で、F/B 制御実行条件が成立しているか否かを判定する。ここで、F/B 制御実行条件は、例えば次の①、②の条件を全て満たすことである。

①初期駆動終了後であること（初期位置ずれ学習値  $G_{cnt}$  の学習が完了していること）

②システムの故障やエンコーダ 46 の出力パルスの異常（ノイズ、パルス抜け、信号線の断線等）が検出されていないこと

#### 【0092】

これら 2 つの条件①、②を全て満たせば、F/B 制御実行条件が成立し、ステップ 602 に進み、F/B 制御を実行する。この F/B 制御では、前記実施形態（1）で説明した方法で、エンコーダカウント値に基づいてモータ 12 の通電相を順次切り換えてロータ 32 を回転駆動する。このステップ 602 の処理が特許請求の範囲でいう通常制御手段としての役割を果たす。

#### 【0093】

これに対して、上記 2 つの条件①、②のうち、いずれか一方でも満たさない条件があれば、F/B 制御実行条件が不成立となり、ステップ 601 からステップ 603 に進み、フェールセーフ制御（オープンループ制御）を実行する。このフェールセーフ制御では、エンコーダカウント値の情報をフィードバックせずにモータドライバ 37, 38（駆動回路）に駆動信号を出力してモータ 12 の通電相を順次切り換えてロータ 32 を回転駆動すると共に、上記駆動信号のカウント値に基づいてモータ 12 のロータ回転角を検出して、ロータ 32 を目標回転角まで駆動する。このステップ 603 の処理が特許請求の範囲でいうフェールセーフ制御手段としての役割を果たす。

#### 【0094】

##### [切換判定範囲設定]

図 22 に示す切換判定範囲設定ルーチンは、イグニッションスイッチのオン期間中に所定周期（例えば 8 ms 周期）で実行され、特許請求の範囲でいう切換判定範囲設定手段としての役割を果たす。本ルーチンが起動されると、まずステッ

プ701で、F/B制御実行中であるか否かを判定し、F/B制御実行中であれば、ステップ702に進み、Pレンジ/Not Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_p$ 、 $K_{np}$ をそれぞれ通常の幅 $5^\circ$ 、 $7^\circ$ に設定する。

#### 【0095】

これに対して、ステップ701で、フェールセーフ制御実行中と判定されれば、ステップ703に進み、Pレンジ/Not Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_p$ 、 $K_{np}$ を通常よりも広い幅 $7^\circ$ 、 $9^\circ$ に設定して、本ルーチンを終了する。

#### 【0096】

上述したステップ701で、F/B制御実行中と判定されて、 $K_p = 5^\circ$ 、 $K_{np} = 7^\circ$ と設定された場合は、ステップ704に進み、Pレンジ側の遊び量の学習を完了したか否かを判定し、Pレンジ側の遊び量の学習を完了していれば、ステップ705に進み、Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_p$ を通常の幅 $5^\circ$ に維持するが、Pレンジ側の遊び量の学習を完了していなければ、ステップ706に進み、Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_p$ を通常よりも広い幅 $7^\circ$ に設定し直す。

#### 【0097】

この後、ステップ707に進み、Not Pレンジ側の遊び量の学習を完了したか否かを判定し、Not Pレンジ側の遊び量の学習を完了していれば、ステップ708に進み、Not Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_{np}$ を通常の幅 $7^\circ$ に維持するが、Not Pレンジ側の遊び量の学習を完了していなければ、ステップ709に進み、Not Pレンジの切換判定範囲の幅 $K_{np}$ を通常よりも広い幅 $9^\circ$ に設定し直す。

#### 【0098】

##### [レンジ判定]

図22に示すレンジ判定ルーチンは、イグニッションスイッチのオン期間中に所定周期（例えば8ms周期）で実行され、特許請求の範囲でいう切換判定手段としての役割を果たす。本ルーチンは、前記実施形態（1）で説明した図19のルーチンのステップ502とステップ504の処理をそれぞれステップ502aとステップ504aの処理に変更したものであり、その他のステップの処理は図19のルーチンと同じである。



## 【0 0 9 9】

本ルーチンでは、ステップ 5 0 1 で、モータ 1 2 の通電オン中であると判定されると、ステップ 5 0 2 a に進み、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲内（P レンジ側の限界位置  $\theta_p$  から  $K_p$  以内の範囲）であるか否かを判定する。この通電オン時の P レンジの切換判定範囲の幅  $K_p$  は、前記図 2 2 のルーチンで設定された値を用いる。

## 【0 1 0 0】

このステップ 5 0 2 a で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ 5 0 3 に進み、現在のシフトレンジが P レンジであると判定する。

## 【0 1 0 1】

一方、上記ステップ 5 0 2 a で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の P レンジの切換判定範囲から外れていると判定されれば、ステップ 5 0 4 a に進み、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の N o t P レンジの切換判定範囲内（N o t P レンジ側の限界位置  $\theta_{np}$  から  $K_{np}$  以内の範囲）であるか否かを判定する。この通電オン時の N o t P レンジの切換判定範囲の幅  $K_{np}$  は、前記図 2 2 のルーチンで設定された値を用いる。

## 【0 1 0 2】

このステップ 5 0 4 a で、現在のロータ回転角  $\theta_m$  が通電オン時の N o t P レンジの切換判定範囲内であると判定されれば、ステップ 5 0 5 に進み、現在のシフトレンジが N o t P レンジであると判定する。

## 【0 1 0 3】

以上説明した本実施形態（2）では、フェールセーフ制御時に、P レンジ／N o t P レンジの切換判定範囲を F／B 制御時よりも広げるようにしている。つまり、フェールセーフ制御中は、駆動信号のカウント値からロータ回転角を推測するだけであるから、その推測値に対して実際のロータ回転角がずれている可能性がある。従って、フェールセーフ制御中は、切換判定範囲が狭いと、却ってシフトレンジを誤判定しやすくなる。

## 【0 1 0 4】

この対策として、本実施形態（２）では、フェールセーフ制御時に、Pレンジ／N o t Pレンジの切換判定範囲をF／B制御時よりも広げるようにしたものであり、これにより、フェールセーフ制御中でも、シフトレンジを従来よりも精度良く判定することが可能となり、レンジ切換機構 11 の操作量を検出するセンサ類を設けなくても、シフトレンジの判定精度を確保できて、低コスト化の要求を満たすことができる。

#### 【0105】

また、本実施形態（２）では、遊び量の学習完了前に切換判定範囲を遊び量の学習完了後よりも広げるようにしている。つまり、遊び量の学習完了前は、遊び量が不明（未知）であるため、切換判定範囲が狭いと、却ってシフトレンジを誤判定しやすくなる。この対策として、本実施形態（２）では、遊び量の学習完了前に切換判定範囲を遊び量の学習完了後よりも広げるようにしたものであり、これにより、遊び量の学習完了前でも、シフトレンジを従来よりも精度良く判定することが可能となり、レンジ切換機構 11 の操作量を検出するセンサ類を設けなくても、シフトレンジの判定精度を確保できて、低コスト化の要求を満たすことができる。

#### 【0106】

尚、本発明に用いるエンコーダは、磁気式のエンコーダ 46 に限定されず、例えば、光学式のエンコーダやブラシ式のエンコーダを用いても良い。

また、本発明に用いるモータは、S Rモータに限定されず、エンコーダの出力信号のカウント値に基づいてロータの回転位置を検出してモータの通電相を順次切り換えるブラシレス型のモータであれば、S Rモータ以外のブラシレス型のモータを用いても良い。

#### 【0107】

また、本実施形態（１），（２）のレンジ切換装置は、PレンジとN o t Pレンジの２つのレンジを切り換える構成であるが、例えば、ディテントレバー 15 の回動動作に連動して自動変速機のレンジ切換弁とマニュアルバルブを切り換えて、自動変速機のP、R、N、D、…の各レンジを切り換えるレンジ切換装置にも本発明を適用して実施できる。

**【0108】**

その他、本発明は、レンジ切換装置に限定されず、SRモータ等のブラシレス型のモータを駆動源とする各種の装置に適用して実施できることは言うまでもない。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施形態(1)を示すレンジ切換装置の斜視図

**【図2】**

SRモータの構成を説明する図

**【図3】**

SRモータを駆動する回路構成を示す回路図

**【図4】**

レンジ切換装置の制御システム全体の構成を概略的に示す図

**【図5】**

エンコーダのロータリマグネットの構成を説明する平面図

**【図6】**

エンコーダの側面図

**【図7】**

(a) はエンコーダの出力波形を示すタイムチャート、(b) は通電相切り換えパターンを示すタイムチャート

**【図8】**

エンコーダカウンタルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図9】**

カウントアップ値 $\Delta N$ 算出マップの一例を示す図

**【図10】**

指令レンジシフト、A相信号、B相信号、エンコーダカウント値の関係を示すタイムチャート

**【図11】**

通電相設定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図 12】**

1-2 相励磁方式の場合の  $M_p t n \% 12$  から通電相への変換テーブルの一例を示す図

**【図 13】**

U 相から回転を開始する時の通電処理を説明するタイムチャート

**【図 14】**

ディテントバネの係合部とディテントレバーの P レンジ保持凹部と  $N o t P$  レンジ保持凹部との関係を説明する図

**【図 15】**

可動範囲の実測値  $\Delta N a c t$  と設計値  $\Delta N d$  と遊び量  $\Delta G p$ ,  $\Delta G n p$  との関係を説明する図

**【図 16】**

遊び量学習ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図 17】**

目標カウント値設定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート (その 1)

**【図 18】**

目標カウント値設定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート (その 2)

**【図 19】**

レンジ判定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図 20】**

モータ通電オン時の P レンジ /  $N o t P$  レンジの切換判定範囲とモータ通電オフ時の P レンジ /  $N o t P$  レンジの切換判定範囲の設定例を示す図

**【図 21】**

実施形態 (2) のモータ制御ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図 22】**

実施形態 (2) の切換判定範囲設定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

**【図 23】**

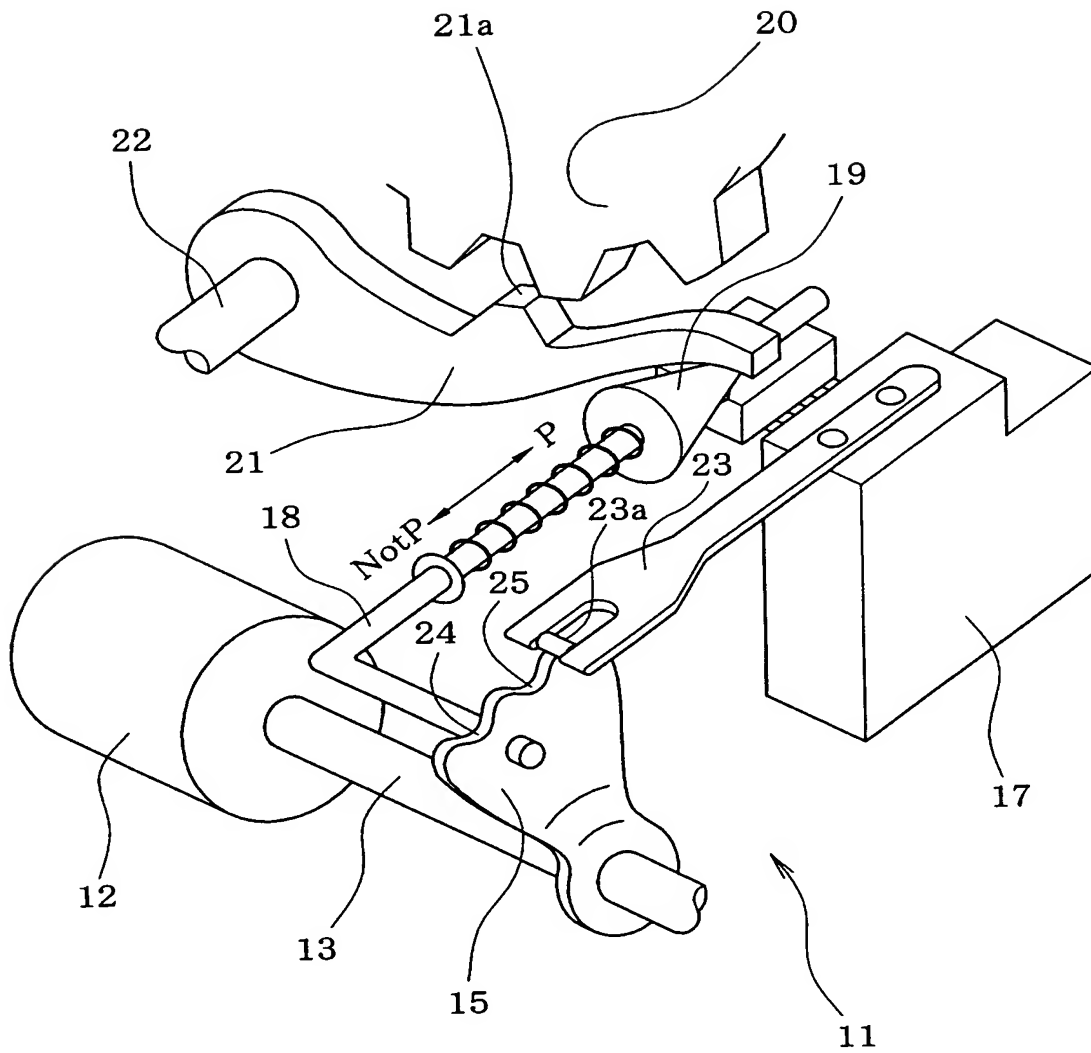
実施形態 (2) のレンジ判定ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

## 【符号の説明】

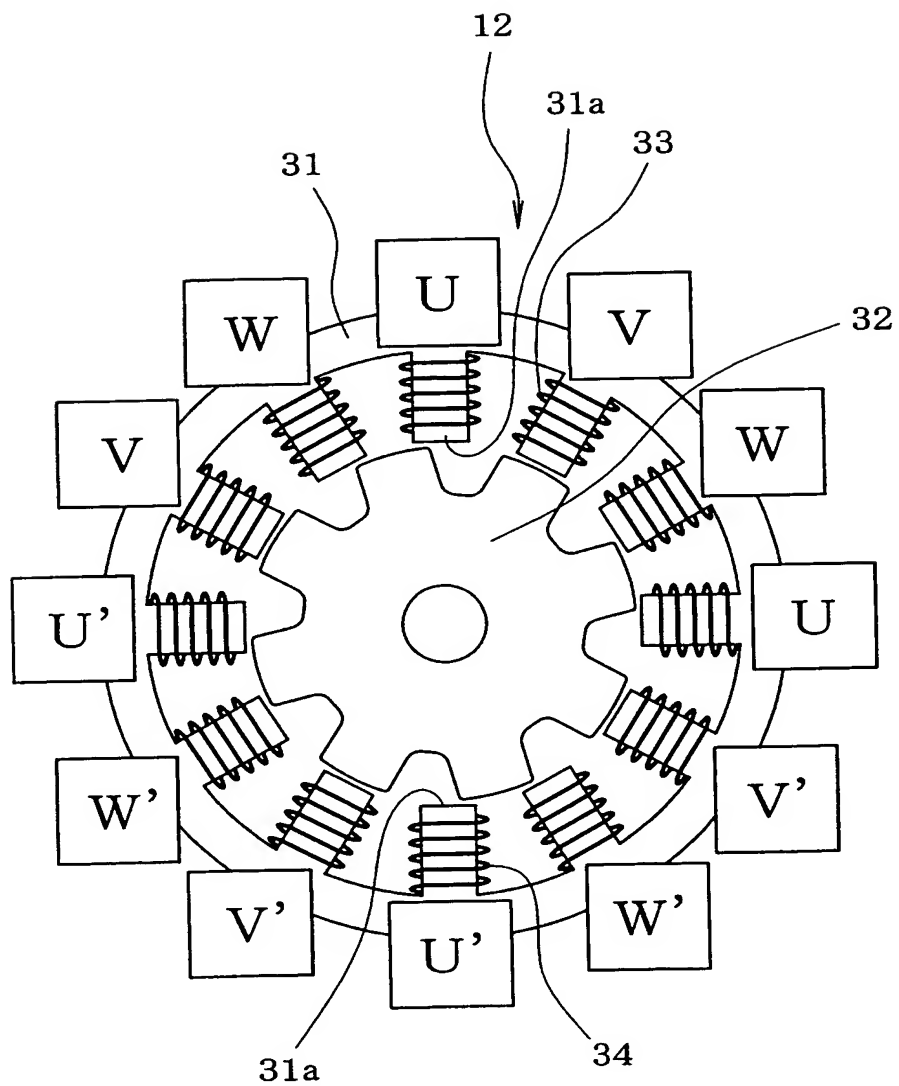
11…レンジ切換機構（位置切換機構）、12…SRモータ、15…ディテントレバー、18…パーキングロッド、20…パーキングギヤ、21…ロックレバー、23…ディテントバネ、23a…係合部、24…Pレンジ保持凹部、25…Not Pレンジ保持凹部、26…減速機構、27…自動変速機、31…ステータ、32…ロータ、33，34…巻線、35，36…モータ励磁部、37，38…モータドライバ（駆動回路）、41…ECU（回転角検出手段、切換判定手段、切換判定範囲設定手段）、43…Pレンジスイッチ、44…Not Pレンジスイッチ、46…エンコーダ（回転角検出手段）、47…ロータリマグネット、48…A相信号用の磁気検出素子、49…B相信号用の磁気検出素子、50…Z相信号用の磁気検出素子。

【書類名】 図面

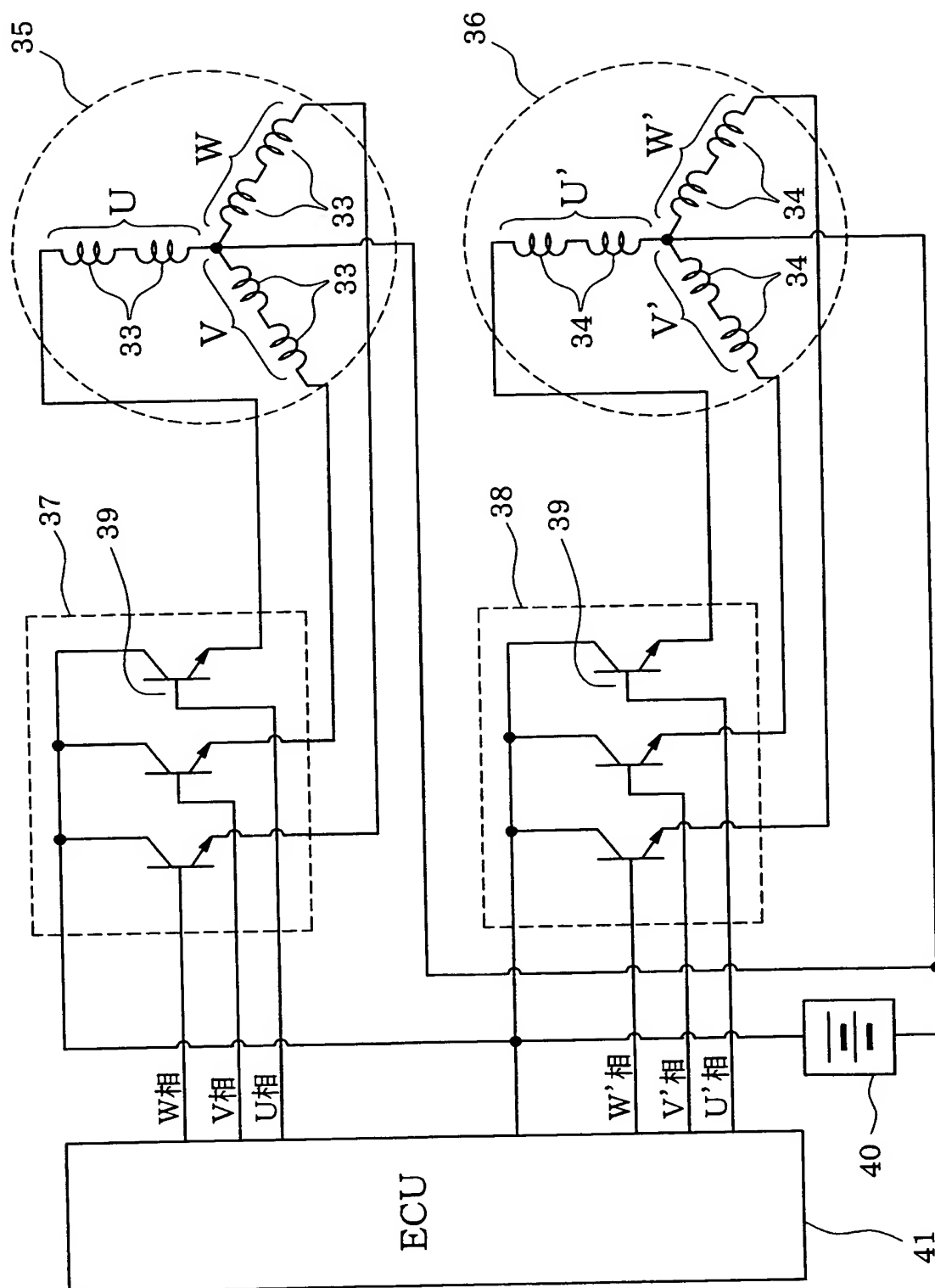
【図 1】



【図 2】

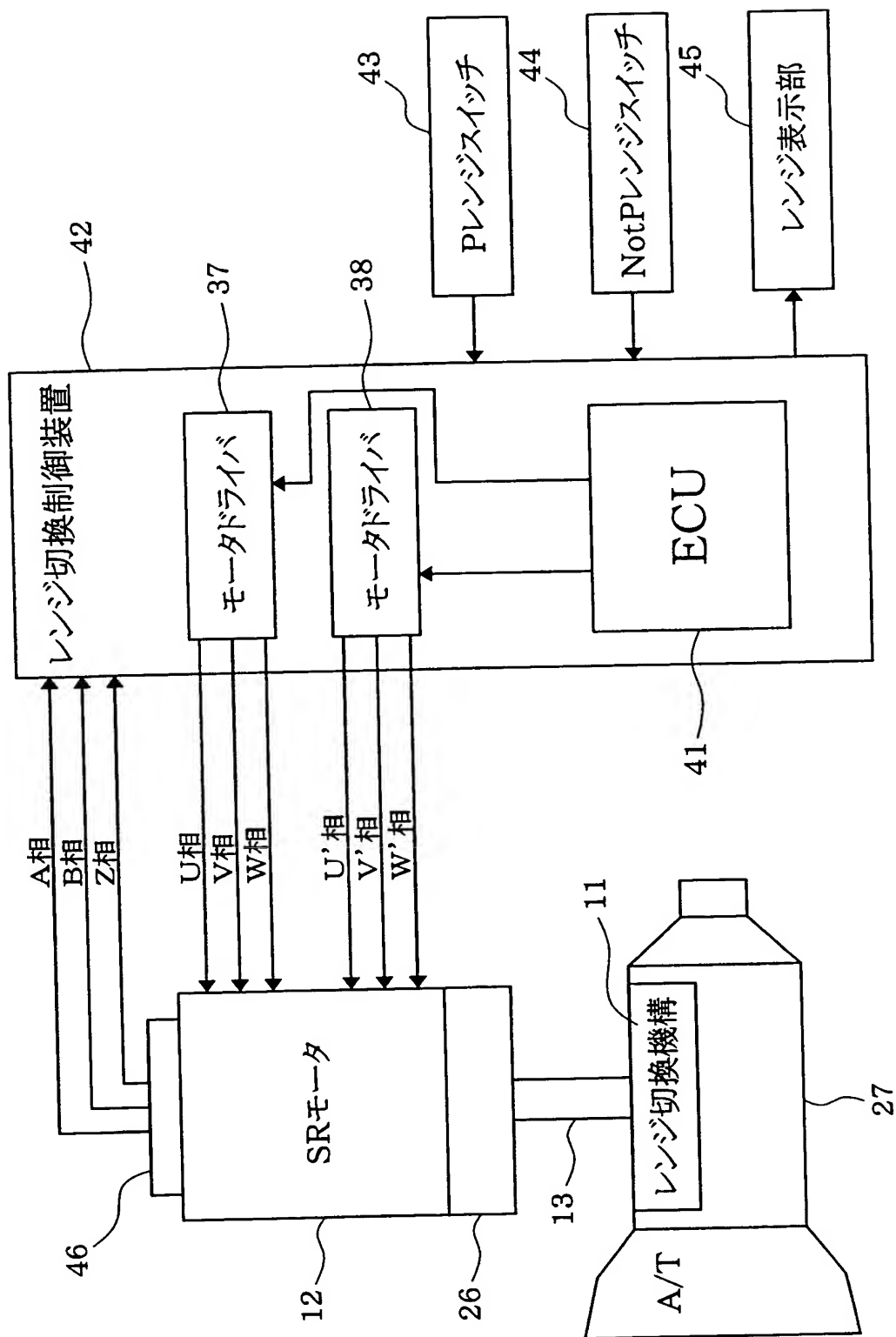


【図 3】

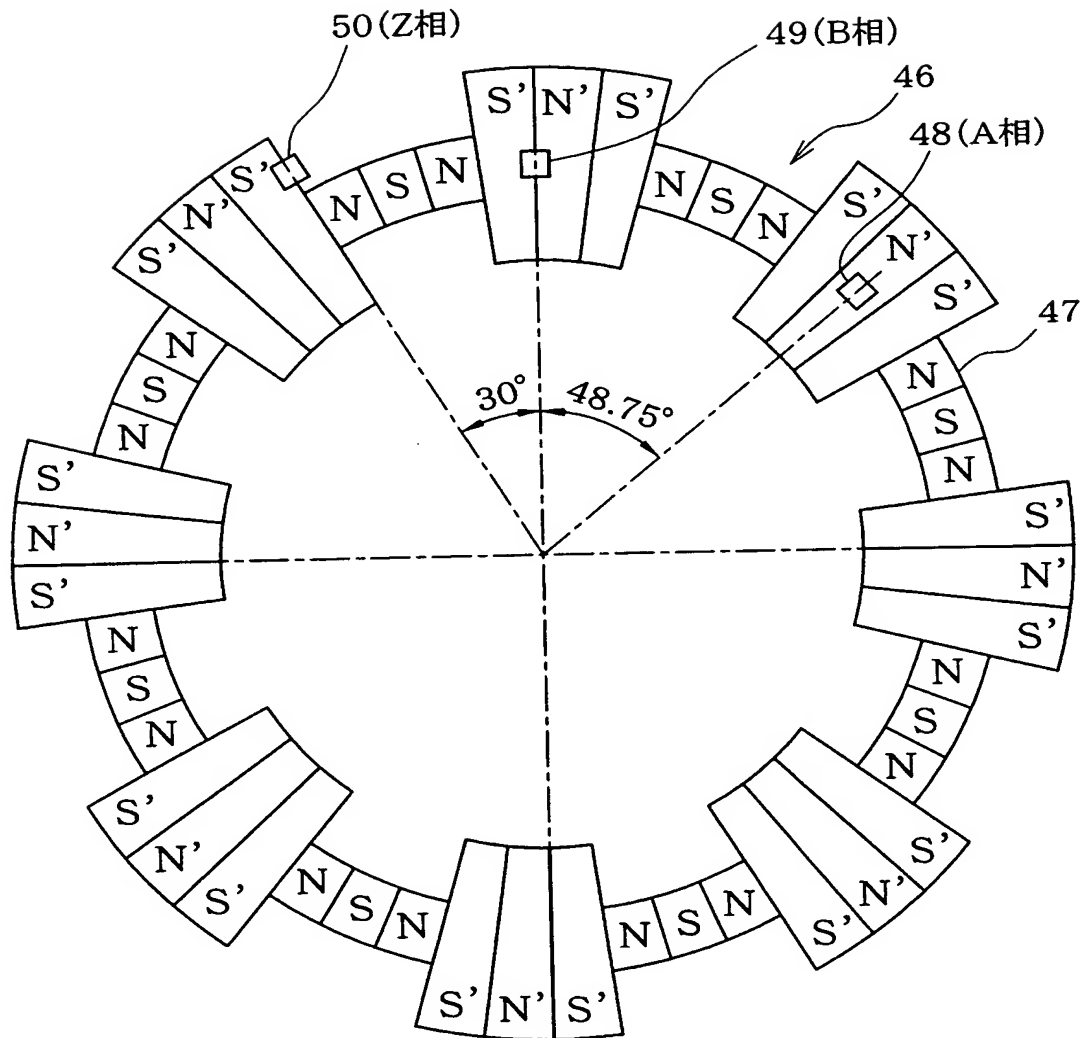




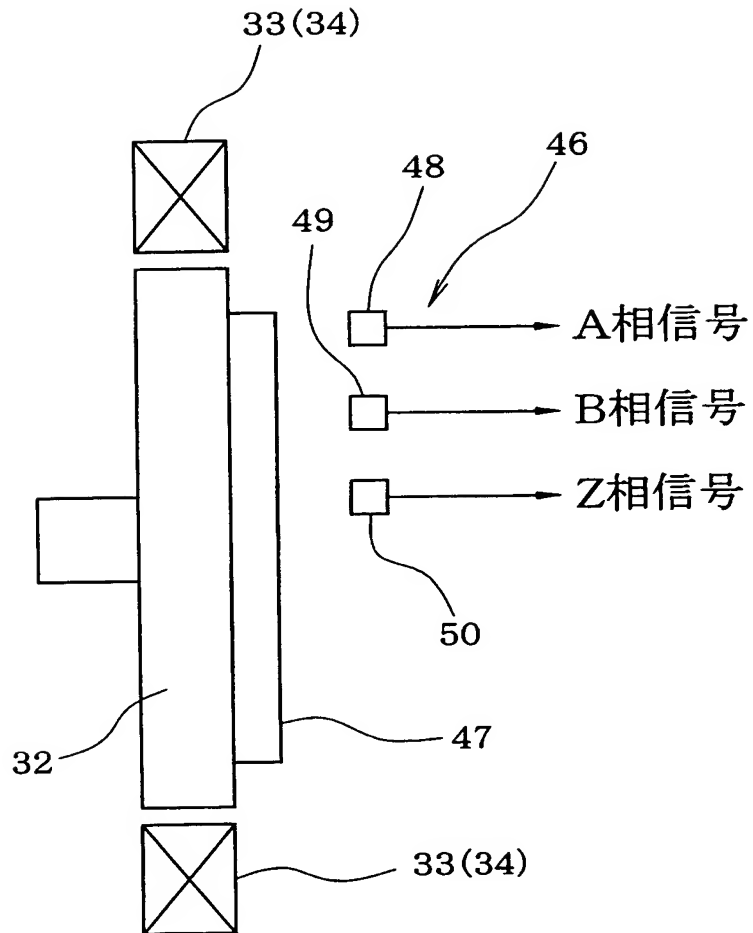
【図 4】



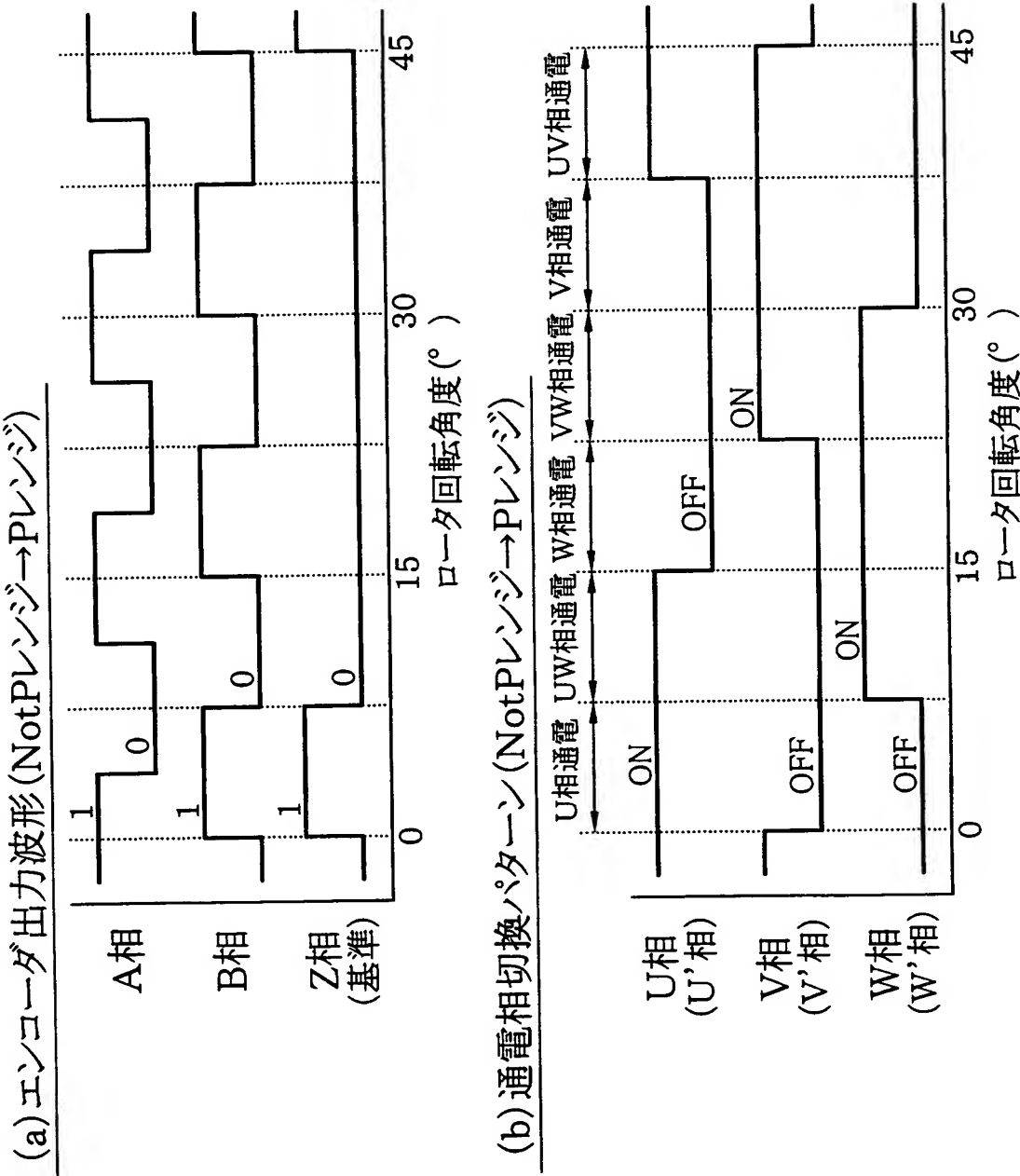
【図 5】



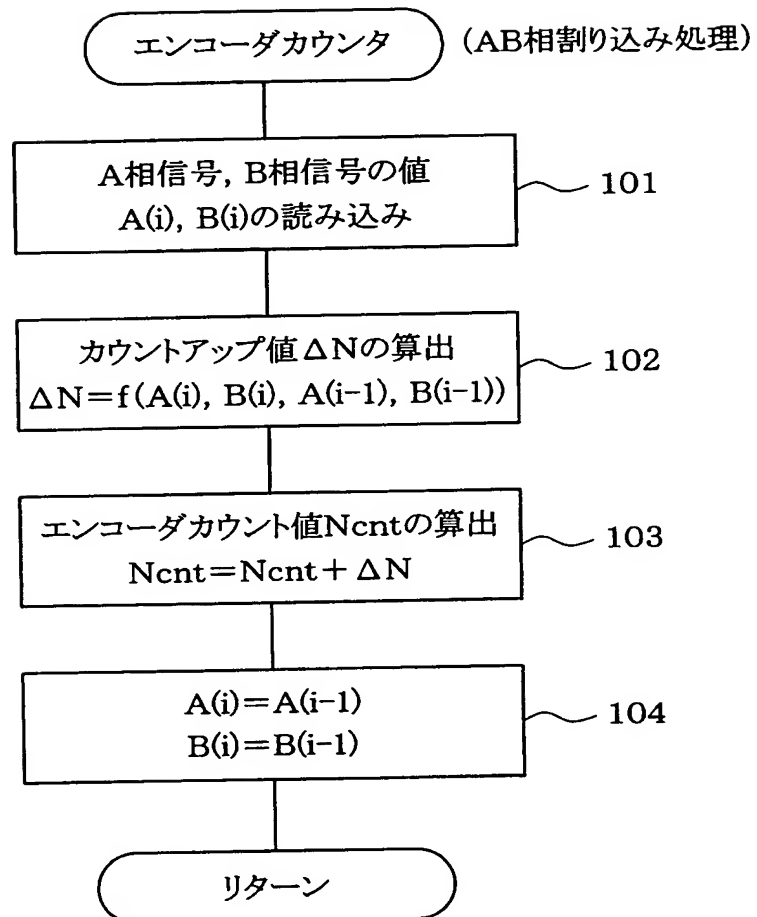
【図 6】



【図 7】



【図 8】

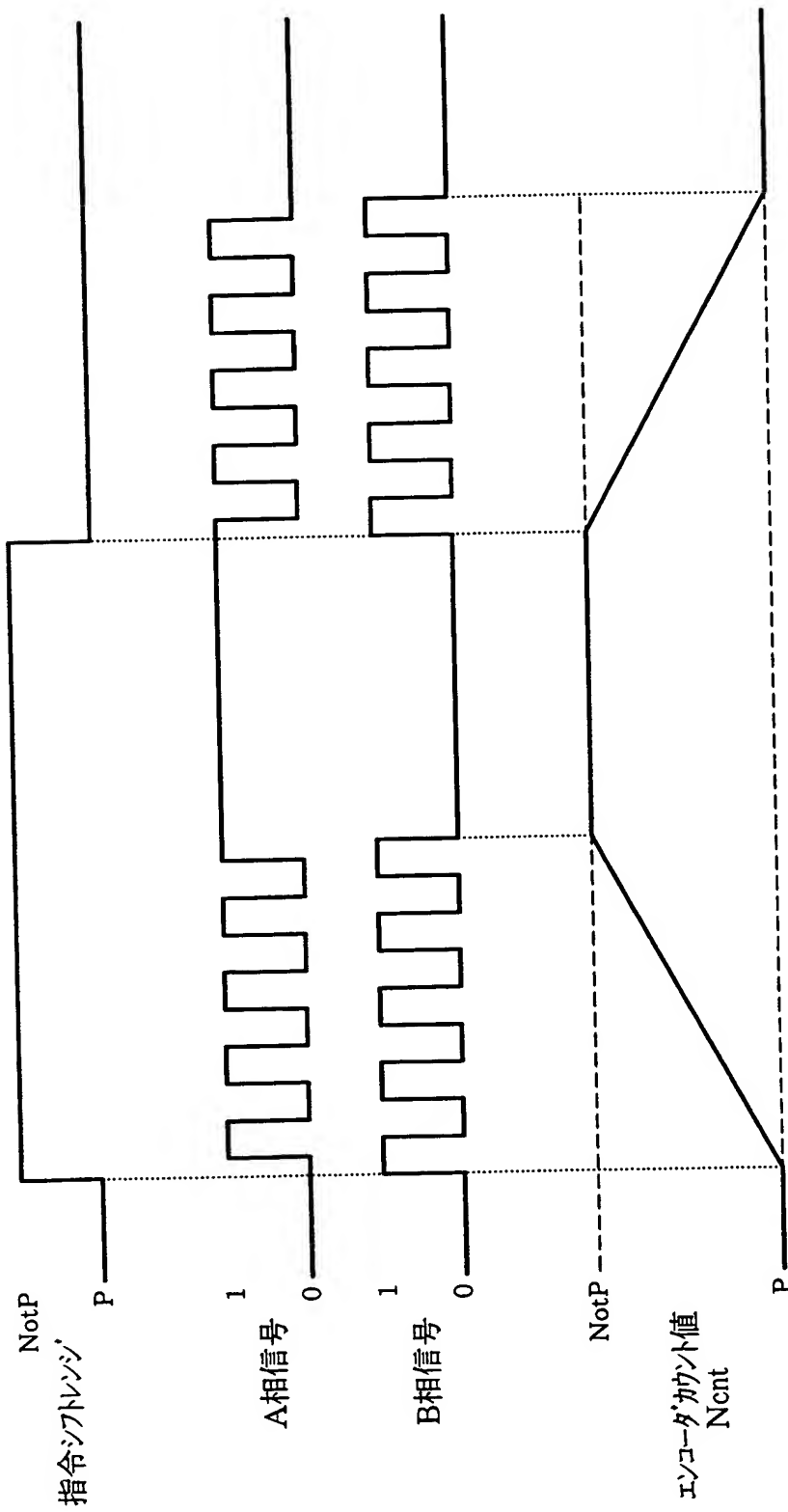


【図 9】

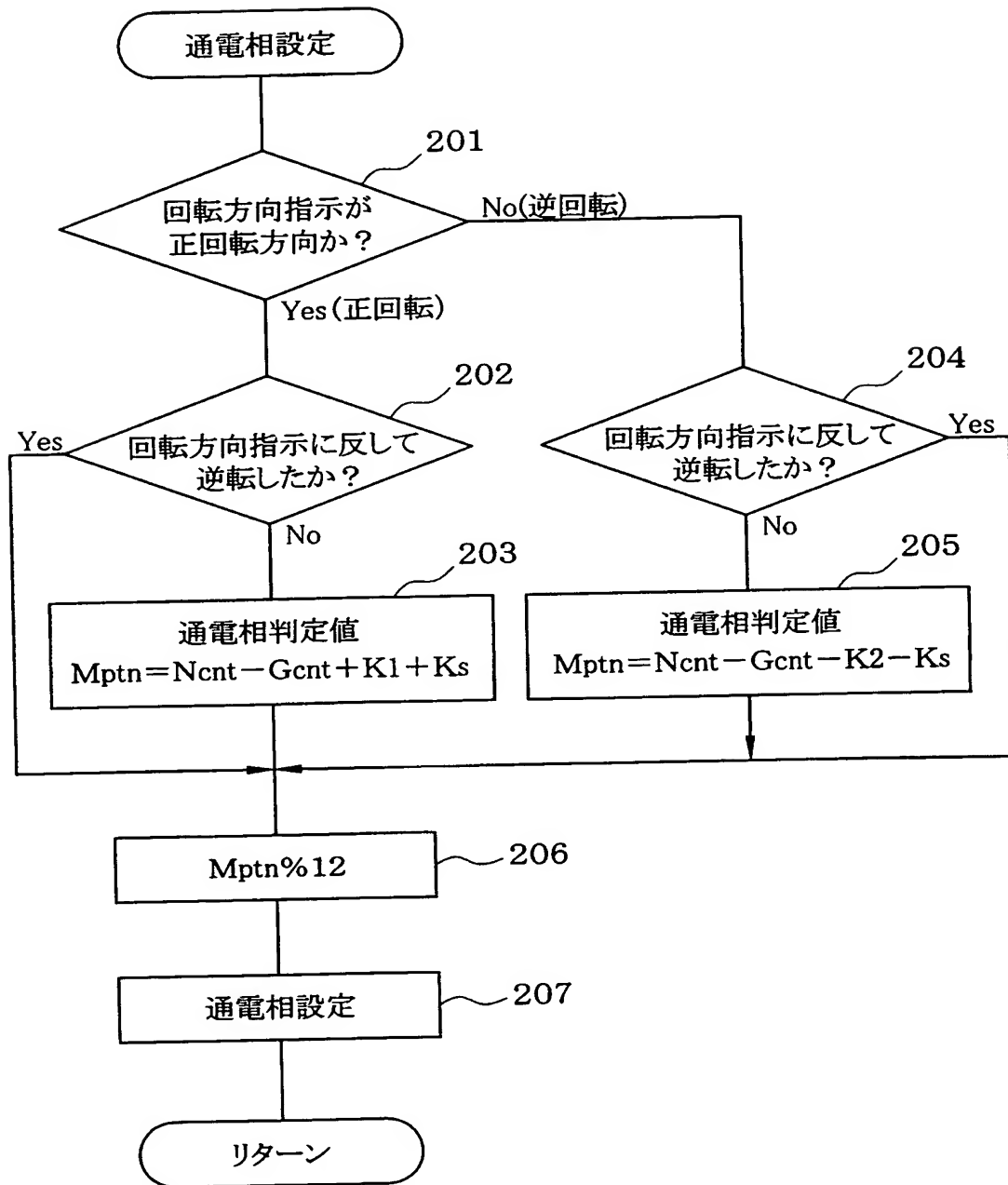
カウントアップ値  $\Delta N$  算出マップ

B(i)	A(i)	B(i-1)	A(i-1)	$\Delta N$
0	1	0	0	-1
1	0	0	0	+1
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	-1
0	0	0	1	+1
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
0	0	1	0	-1
1	1	1	0	+1
1	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	1	-1
0	1	1	1	+1
1	1	1	1	0
0	0	1	1	0

【図 10】



【図 11】



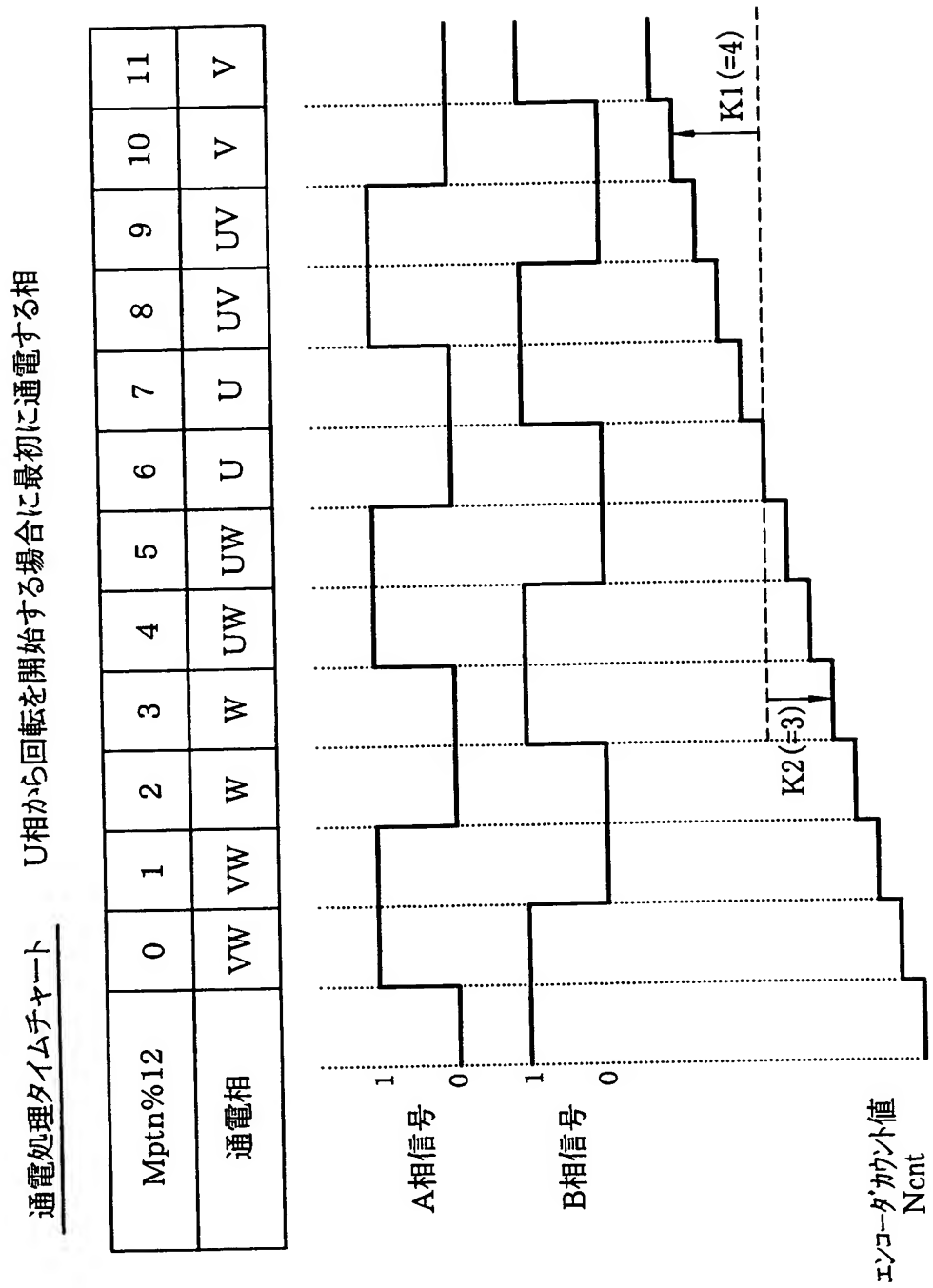


【図 1 2】

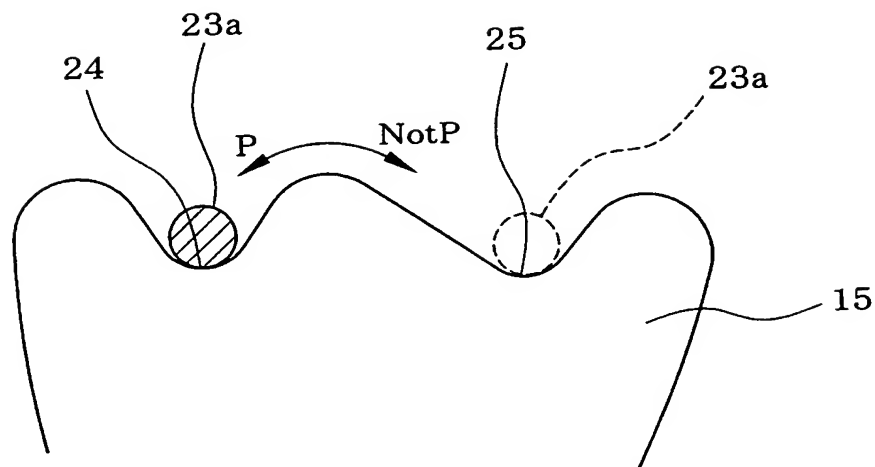
Mptn%12から通電相への変換テーブル											
Mptn%12	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11
通電相	VW	VW	W	W	UW	UW	U	U	UV	UV	V V

Mptn%12＝通電相判定値Mptnを12で割り算した時の余り

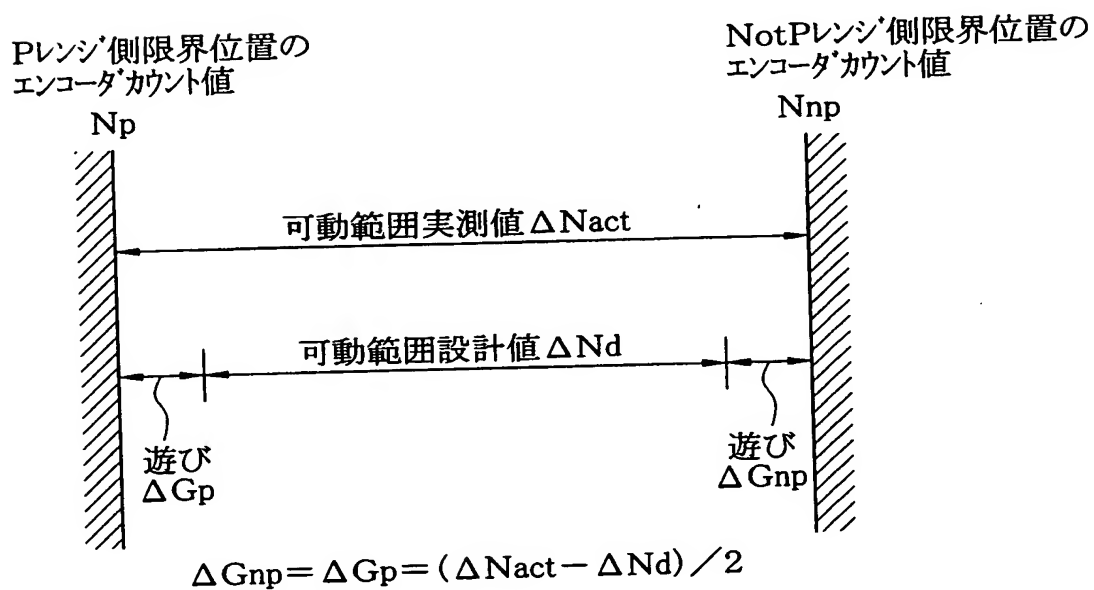
【図 13】



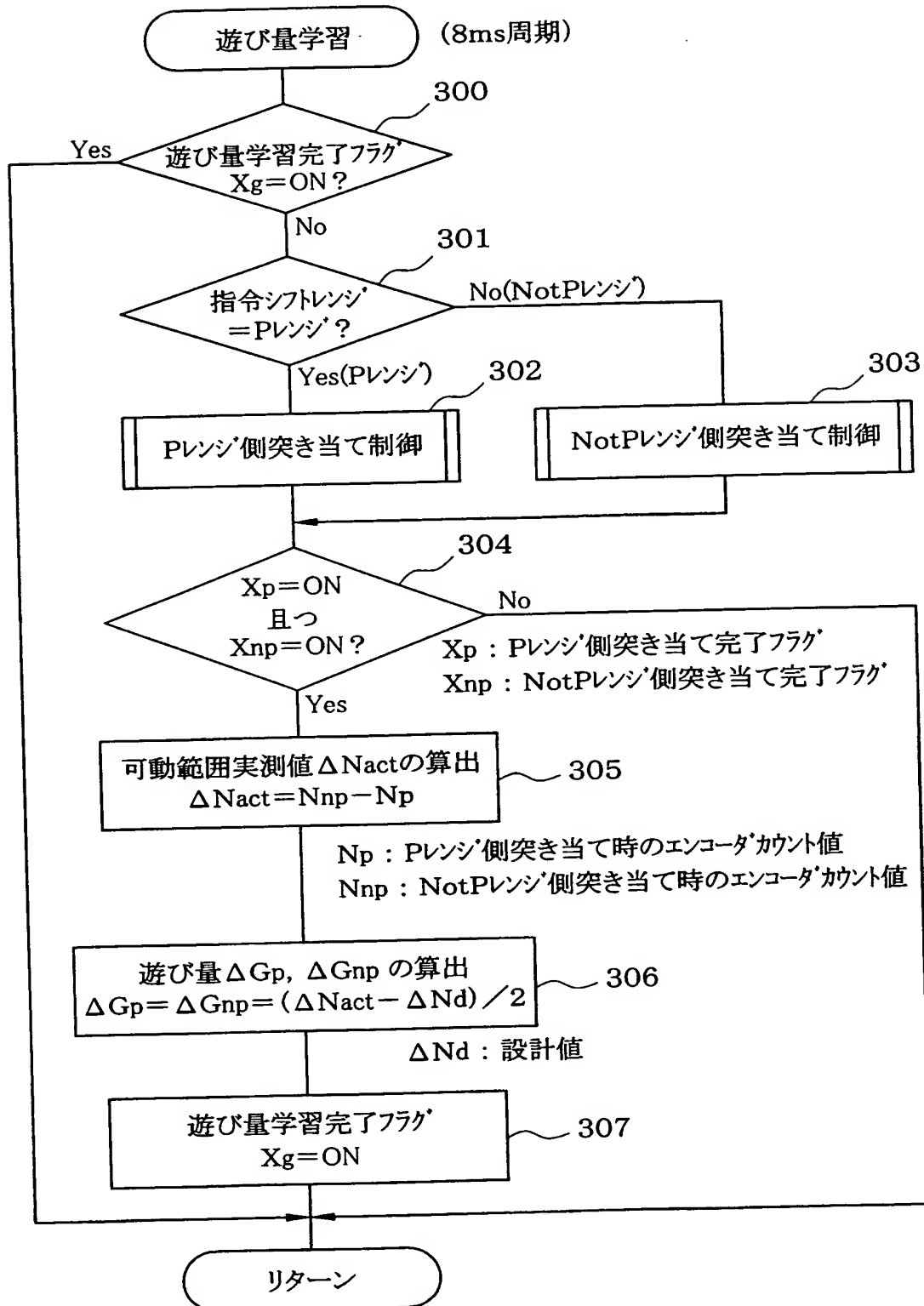
【図14】



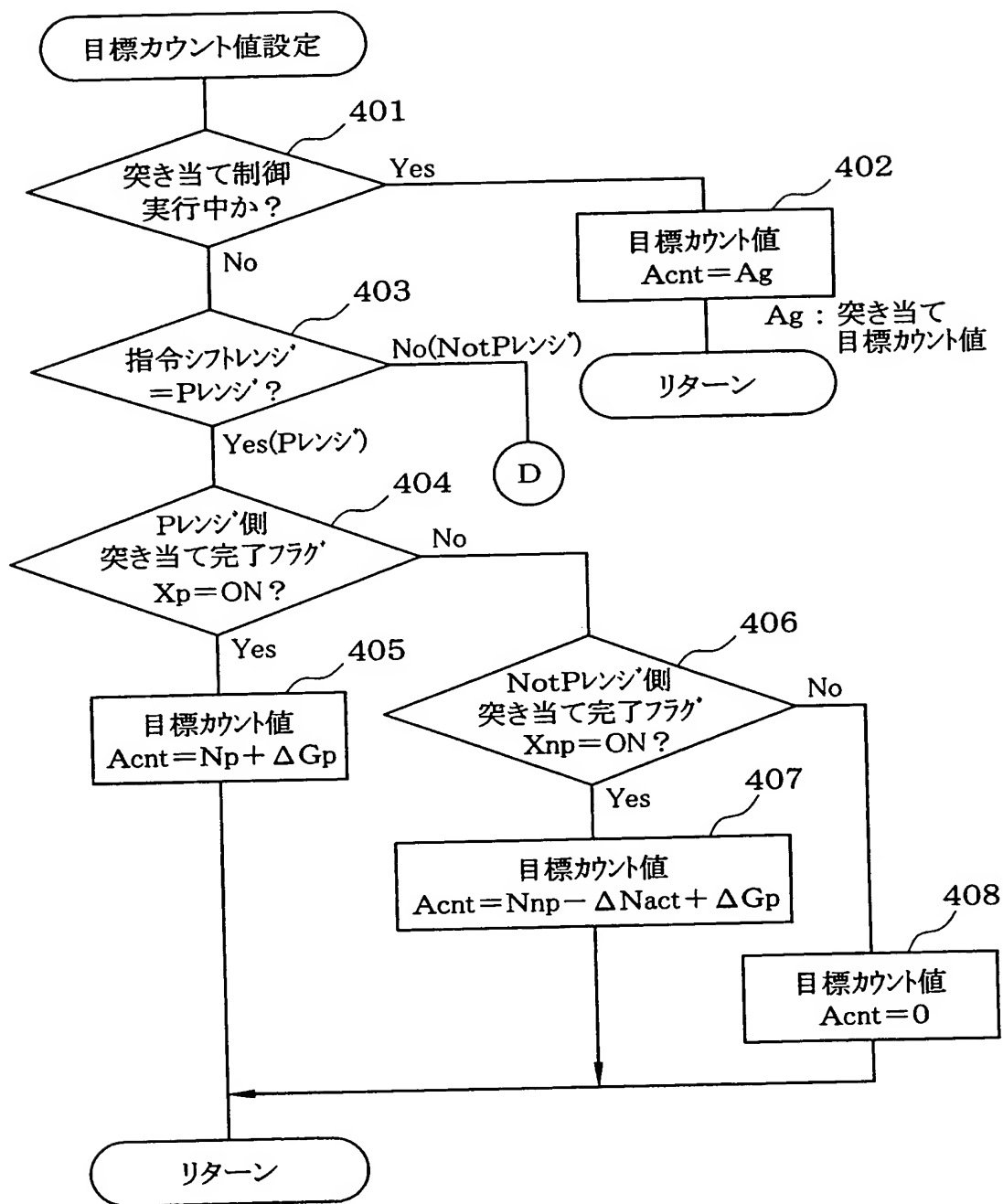
【図15】



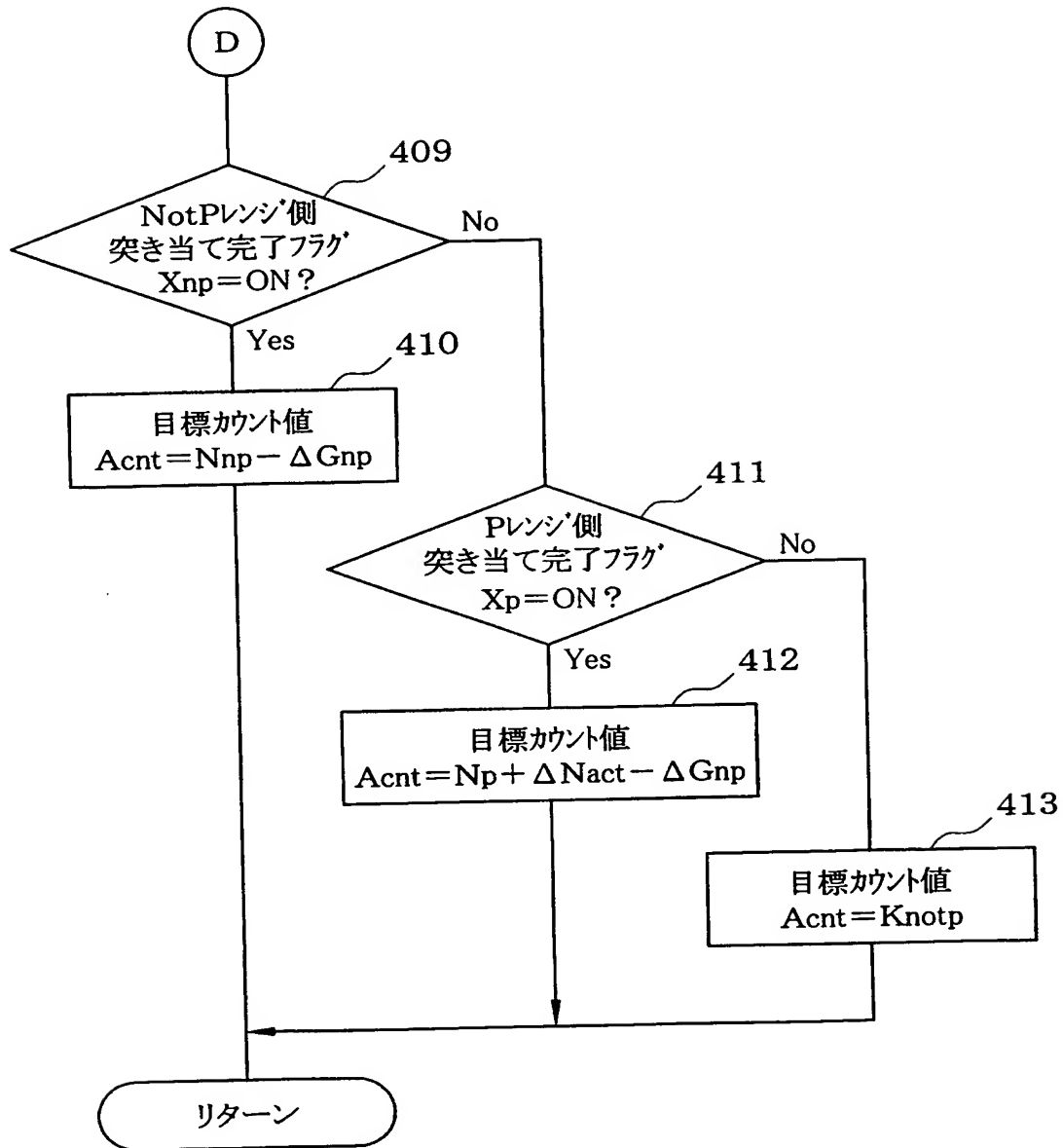
【図 16】



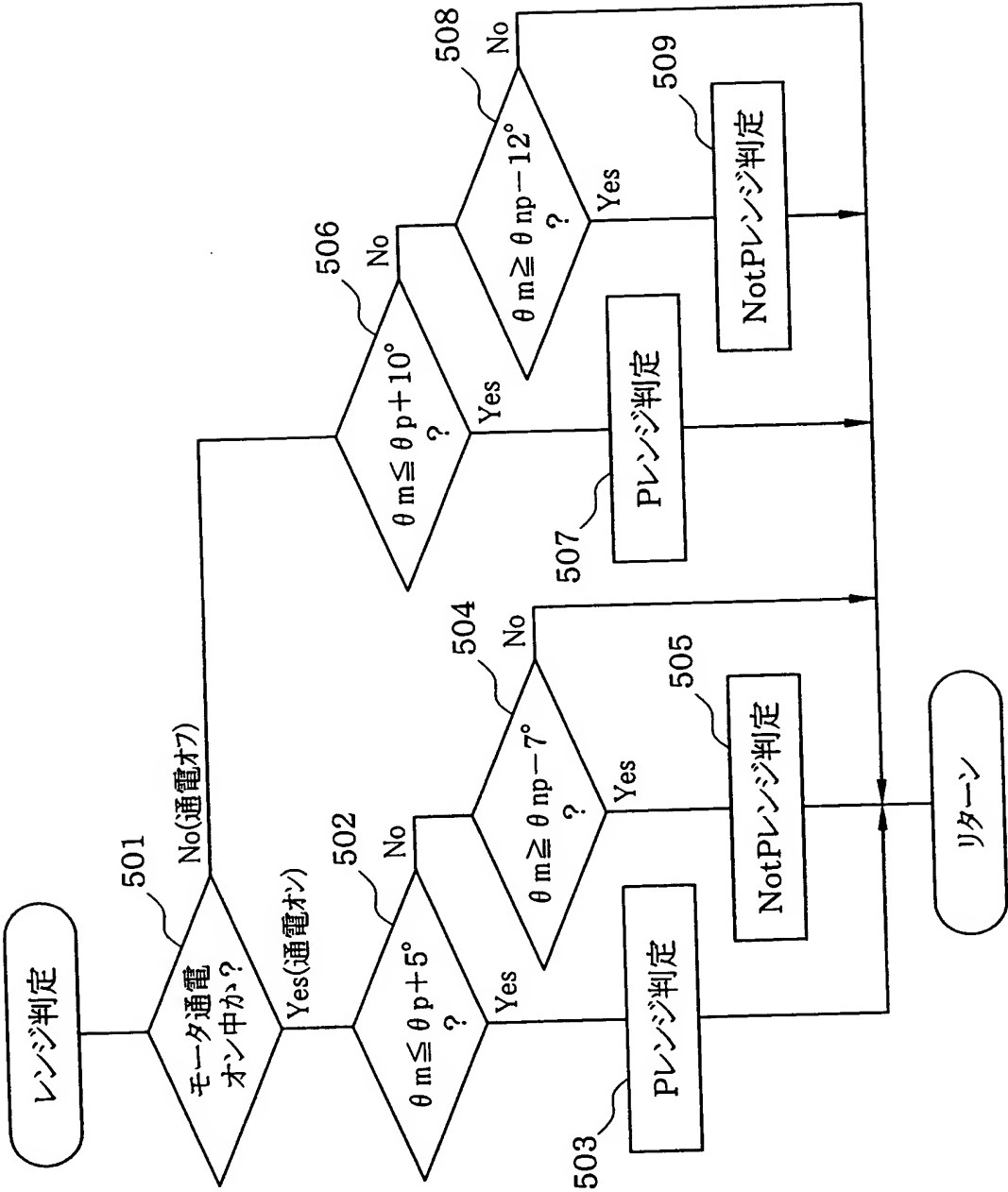
【図 17】



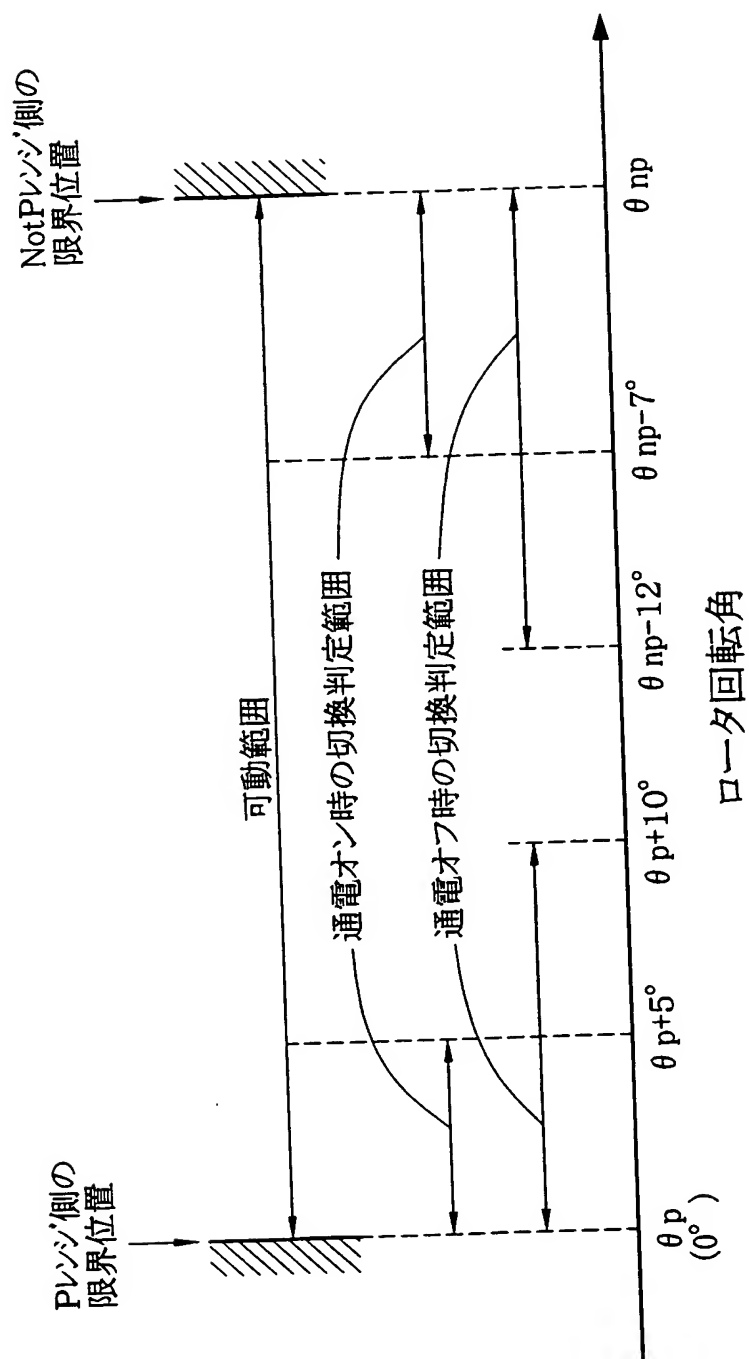
【図 18】



【図 19】

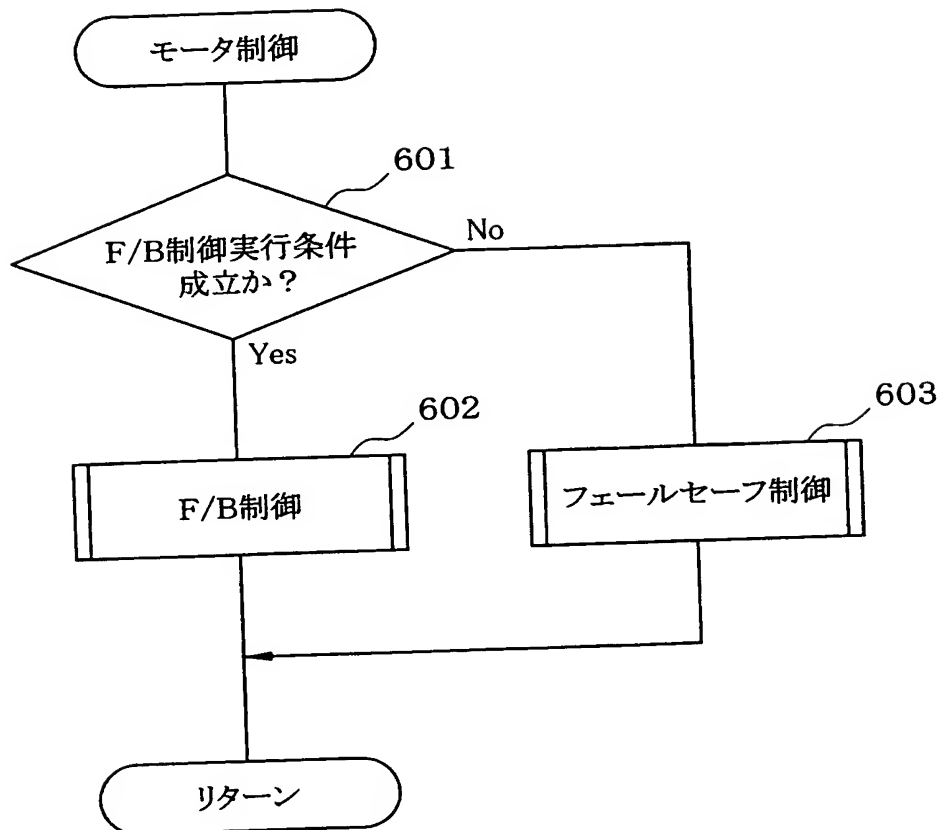


【図 20】

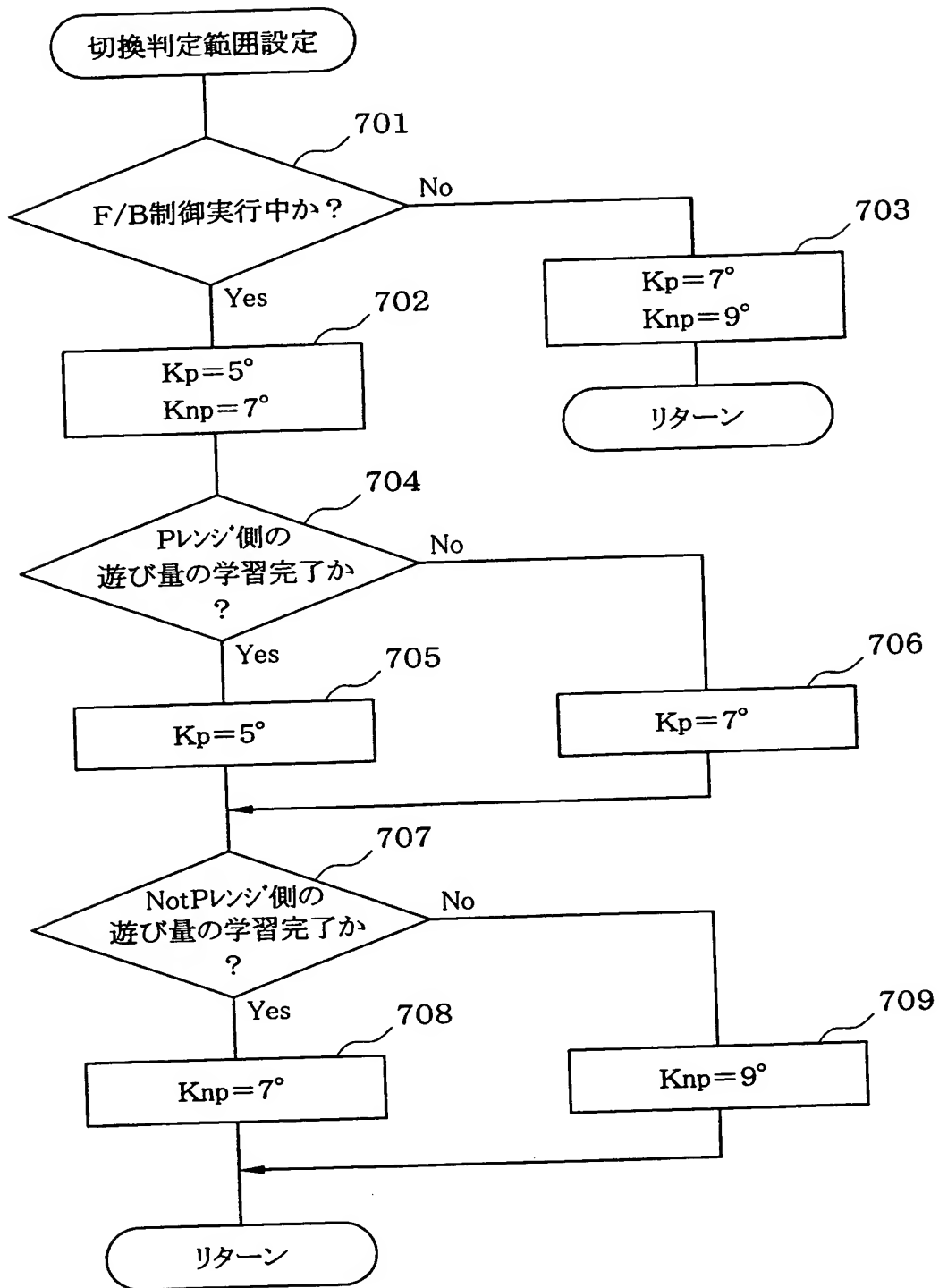




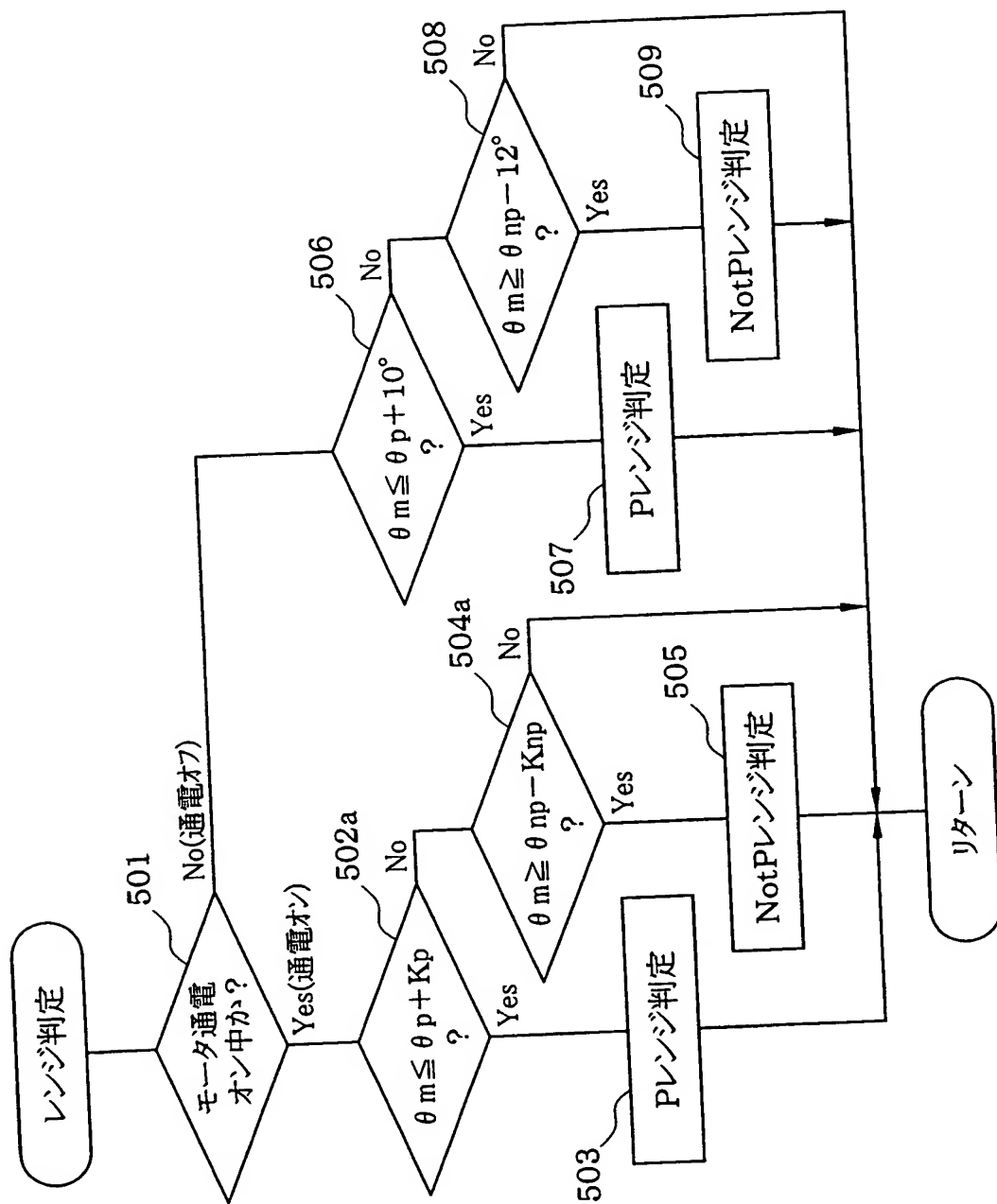
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータ駆動式のレンジ切換装置において、モータ通電オフ時のレンジ判定精度を向上させる。

【解決手段】 モータ通電オフ時に、シフトレンジの切換判定範囲をモータ通電オン時よりも広げる。モータ通電オン時は、回転伝達系の遊び（ガタ）によるロータ回転角のずれ量をモータの駆動力で一定に保持した状態でレンジ切換機構を駆動できるため、このずれ量を学習等によって既知の値にしておけば、回転伝達系の遊び（ガタ）の影響を受けないレンジ切換制御が可能である。しかし、モータ通電オフ時は、ロータ回転角が回転伝達系の遊びの範囲内でどの程度ずれるのか不明であるため、切換判定範囲が狭いと、却ってシフトレンジを誤判定しやすくなる。この対策として、モータ通電オフ時に切換判定範囲をモータ通電オン時よりも広げることで、モータ通電オフ時のシフトレンジの判定精度を確保する。

【選択図】 図 2 0

特願 2002-362617

出願人履歴情報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1996年10月 8日

名称変更

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

株式会社デンソー